

Akademische Selbstkonzepte in den naturwissenschaftlichen Fächern: Ausdifferenzierung, Geschlechtsunterschiede und Effekte dimensionaler Vergleiche

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor rerum naturalium (Dr. rer. nat.)
im Fach Psychologie

eingereicht an der
Lebenswissenschaftlichen Fakultät
der Humboldt-Universität zu Berlin

von Dipl.-Psych. Malte Jansen

Präsident der Humboldt-Universität zu Berlin
Prof. Dr. Jan-Hendrik Olbertz

Dekan der Lebenswissenschaftlichen Fakultät
Prof. Dr. Richard Lucius

Gutachter/Gutachterin: 1. Prof. Dr. Oliver Lüdtke
2. Prof. Dr. Hans Anand Pant
3. Prof. Dr. Olaf Köller

Tag der Verteidigung: 19.12.2014

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	3
Danksagung.....	5
Zusammenfassung.....	6
Abstract.....	7
1 Einleitung.....	10
2 Theoretischer Rahmen der Arbeit.....	16
2.1 Die Struktur von Selbstkonzepten. Ein kurzer historischer Überblick.....	16
2.2 Perspektiven auf die Selbsteinschätzung bereichsspezifischer Fähigkeiten.....	23
2.3 Das akademische Selbstkonzept.....	31
3 Forschungsfragen und Aufbau der Dissertation.....	56
4 Students' Self-Concept and Self-Efficacy in the Sciences: Differential Relations to Antecedents and Educational Outcomes.....	66
5 The Academic Self-Concept in Science: Multidimensionality, Relations to Achievement Measures, and Gender Differences.....	67
6 Der Einfluss interdisziplinärer Beschulung auf die Struktur des akademischen Selbstkonzepts in den naturwissenschaftlichen Fächern.....	68
7 Contrast and assimilation effects of dimensional comparisons in five subjects: An extension of the I/E model.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
8 Gesamtdiskussion.....	72
8.1 Zusammenfassung und Einordnung der Befunde.....	72
8.2 Praktische und pädagogische Implikationen.....	79
8.3 Methodische Bewertung und Grenzen der Arbeit.....	87
8.4 Forschungsd desiderata.....	89
9 Literaturverzeichnis.....	99
10 Abbildungsverzeichnis.....	125

Danksagung

Das Entstehen dieser Arbeit war nur durch die Unterstützung zahlreicher Menschen möglich, von denen ich einige an dieser Stelle besonders herausheben möchte.

Die Arbeit entstand im Rahmen meiner Tätigkeit als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen. Ich möchte daher Prof. Dr. Petra Stanat und Prof. Dr. Hans Anand Pant für die Gelegenheit danken, in einem anregenden und lehrreichen Umfeld arbeiten und promovieren zu können. Ebenso danke ich Dr. Patricia Heitmann und Nicola Klebba für das Schaffen einer sehr angenehmen Arbeitsatmosphäre im NaWi-Projekt und den stetigen Blick für die Balance zwischen Projektarbeit und Dissertation. Auch den anderen Mitglieder des NaWi- und des LV-Teams möchte ich für die tolle Zusammenarbeit danken.

Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer Prof. Dr. Ulrich Schroeders für seine unermüdliche Ermunterung und seine ansteckende Begeisterung, für viele inspirierende Diskussionen, für sein stets schnelles und hilfreiches Feedback zu Manuskripten und für das Gründen der Agraphiegruppe, die mich zusammen mit vielen anderen IQB-Doktoranden beim Schreiben begleitet hat. Ebenso möchte ich Prof. Dr. Oliver Lüdtke für die Betreuung meiner Dissertation, für viele hilfreiche und pragmatische Anregungen zu den Manuskripten, für viele gute Ratschläge zur Auswertungsmethodik und zum Publikationsprozess, und für die netten und inspirierenden Mensa-Gespräche danken. Auch Prof. Dr. Hans Anand Pant und Prof. Dr. Herb Marsh möchte ich für viele gute Hinweise und Anmerkungen zu Manuskripten danken.

Für die nette interdisziplinäre Kooperation und hilfreiche Anmerkungen zum fachdidaktischen Teil dieser Arbeit möchte ich Dr. Ronny Scherer danken, Camilla Rjosk für die anregende Rückmeldung zum theoretischen Rahmen der Arbeit. Mein Dank gilt auch Felix Milles für das gründliche Korrekturlesen trotz des knappen Zeitplans.

Bei Aleksander Kocaj, Anna Lenski, Anna Schliesing, Anne Ziemke, Birgit Heppt, Camilla Rjosk, Christiane Penk, Claudia Neuendorf, Ingo Fleischer, Karoline Sachse, Lars Hoffmann, Maike Wäckerle, Martin Hecht, Nicole Haag, Patricia Heitmann, Ricarda Klein, Sebastian Weirich, Sebastian Wurster, Simon Tiffin-Richards, Xenia Steigerwald und allen anderen netten Menschen am IQB möchte ich für die tolle Zeit bedanken. Ich freue mich, dass aus vielen Kolleginnen und Kollegen über die gemeinsamen Jahre Freunde geworden sind.

Außerdem möchte ich meinen Freunden für die dringend benötigte Ablenkung und dafür, dass die letzten Jahre nicht nur beruflich, sondern auch privat eine schöne Zeit waren, herzlich danken. Auch meinen Eltern Frauke und Jürgen Jansen, die mich zu jedem Zeitpunkt begleitet, unterstützt und ermutigt haben, möchte ich danken. Und Danke an Alessa. Für alles.

Zusammenfassung

Akademische Selbstkonzepte gehören zu den wichtigsten motivationalen Zielgrößen und besten Prädiktoren wünschenswerter Bildungsergebnisse. Bisher wurden sie allerdings vor allem in Bezug auf Mathematik und das Fach der jeweiligen Unterrichtssprache untersucht. Ziel des Dissertationsprojekts war eine differenzierte Betrachtung des akademischen Selbstkonzepts in den naturwissenschaftlichen Fächern. Unter anderen wurden die Abgrenzung des akademischen Selbstkonzepts von Selbstwirksamkeitserwartungen, seine dimensionale Struktur, Geschlechtsunterschiede sowie seine Beeinflussung durch die Konzeption des Naturwissenschaftsunterrichts und durch dimensionale Vergleiche untersucht. Die Forschungsfragen wurden in vier Teilstudien bearbeitet, für die Datensätze aus verschiedenen Large-Scale-Assessment Studien genutzt wurden (z. B. PISA 2006, IQB-Ländervergleich 2012).

Im Mittelpunkt der ersten Teilstudie (*Students' Self-Concept and Self-Efficacy in the Sciences: Differential Relations to Antecedents and Educational Outcomes*) stand die Frage nach der empirischen Trennbarkeit von akademischem Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung in den Naturwissenschaften. Es konnte gezeigt werden, dass die beiden Konstrukte messtheoretisch klar abgrenzbar sind und differentielle Zusammenhänge zu anderen Konstrukten aufweisen: Das Selbstkonzept wurde stärker durch soziale Vergleiche, Selbstwirksamkeitserwartungen stärker durch Unterrichtscharakteristika beeinflusst. Außerdem zeigte die Selbstwirksamkeitserwartung einen stärkeren Effekt auf die Testleistung und das Selbstkonzept einen stärkeren Effekt auf zukunftsorientierte Motivation.

In der zweiten Teilstudie (*The Academic Self-Concept in Science: Multidimensionality, Relations to Achievement Measures, and Gender Differences*) wurde die fachspezifische Ausdifferenzierung naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte untersucht. Es konnte gezeigt werden, dass Schüler klar zwischen den Selbstkonzeptfacetten in Biologie, Chemie und Physik unterscheiden und diese drei Facetten bedeutsame differentielle Zusammenhänge zu Leistungsmaßen und zum Geschlecht aufweisen. So bestanden etwa in Chemie und Physik Mittelwertsunterschiede zugunsten der Jungen.

Die dritte Teilstudie beschäftigte sich mit interdisziplinärem Naturwissenschaftsunterricht als Einflußfaktor auf die Selbstkonzeptstruktur (*Der Einfluss interdisziplinärer Beschulung auf die Struktur des akademischen Selbstkonzepts in den naturwissenschaftlichen Fächern*). Dabei konnte gezeigt werden, dass Schüler¹, die interdisziplinär beschult werden, deutlich höhere Zusammenhänge zwischen den Selbstkonzeptfacetten in Biologie, Chemie und Physik aufweisen als Schüler, die getrennt in den drei Fächern unterrichtet werden. Dieser Befund legt nahe, dass die schulische Fächerstruktur die Ausdifferenzierung akademischer Selbstkonzepte in starkem Maße bedingt.

In der vierten Teilstudie wurde der Einfluß dimensionaler Leistungsvergleiche auf naturwissenschaftliche Selbstkonzepte sowie Mathematik und Deutsch untersucht (*Contrast and assimilation effects of dimensional comparisons in five subjects: An extension of the I/E model*). Es zeigten sich Kontrasteffekte zwischen Mathematik, Physik und Chemie auf der einen und Deutsch auf der anderen Seite. Zwischen Mathematik und den Naturwissenschaften Physik und Chemie traten leichte Assimilationseffekte auf. Die Befunde haben Implikationen für die Theorie dimensionaler Vergleiche.

¹ Wenn aus Gründen der Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet wird, umfasst dies weibliche und männliche Personen.

Abstract

Academic self-concept is one of the most important motivational outcomes and one of the best predictors of academic success. So far, most self-concept research focused on math and the language of instruction. In my dissertation project, academic self-concept in the science subjects is scrutinized. Amongst others, its separability from self-efficacy, its dimensionality, and gender differences were examined. Further, effects of interdisciplinary science teaching and dimensional comparisons on academic self-concepts in the sciences were analyzed. The dissertation includes four research articles. All are based on data from large-scale assessment studies (e.g., PISA 2006, IQB-Ländervergleich 2012).

In the first research article (*Students' Self-Concept and Self-Efficacy in the Sciences: Differential Relations to Antecedents and Educational Outcomes*), we examined whether academic self-concept and self-efficacy in the science subjects can be distinguished empirically. We found a moderate positive correlation between self-concept and self-efficacy in science, advocating distinguishable constructs. Furthermore, science self-concept was better predicted by the average peer achievement, whereas science self-efficacy was more strongly affected by inquiry-based learning opportunities. Furthermore, self-concept was a better predictor of future-oriented motivation to aspire a career in the sciences, whereas self-efficacy was a better predictor of standardized test scores.

The second research article focused on the internal structure of academic self-concept in the sciences (*The Academic Self-Concept in Science: Multidimensionality, Relations to Achievement Measures, and Gender Differences*). It could be shown that students differentiate between their abilities in biology, chemistry and physics and that the subject-specific self-concept facets are differentially related to achievement and gender. For example, stereotypical gender differences in favor of boys were found for chemistry and physics.

The effect of interdisciplinary science teaching on the structure of academic self-concept in the sciences was examined in the third research article (*Interdisciplinary Science Classes and the Dimensional Structure of Academic Self-Concept in the Sciences*). Students who were taught science as an interdisciplinary subject showed substantially higher relations between the self-concept facets in biology, chemistry, and physics than students who were taught these subjects separately. The results suggest that the structure of school subjects that are offered may have an important influence on the differentiation of academic self-concept across students' school careers.

In the fourth research article, the effects of dimensional comparisons on academic self-concepts in the sciences as well as mathematics and German were scrutinized (*Contrast and assimilation effects of dimensional comparisons in five subjects: An extension of the I/E model*). We found contrast effects between the German and math, physics, and chemistry as well as assimilation effects between math, physics, and chemistry. The results further advance *dimensional comparison theory*.

1

Einleitung

1 Einleitung

Was sind die Ziele von schulischer Bildung und Erziehung? Die Entwicklung fachlicher und überfachlicher kognitiver Kompetenzen ist ohne Frage zentral. Darüber hinaus soll Schule aber auch zu einer positiven persönlichen und psychosozialen Entwicklung beitragen. In neueren Kompetenzdefinitionen werden diese beiden Ziele durch den Hinweis verbunden, dass der Erwerb schulbezogener Kompetenzen auch immer mit „Einstellungen, Motiven und Werten verknüpft“ (Klieme et al., 2003, S. 21; siehe auch Weinert, 2001) sei. Neben Wissen und Fähigkeiten sollen deshalb durch Unterricht auch motivationale Aspekte schulischer Kompetenzen gefördert werden. Daher bezieht beispielsweise die OECD in ihren Analysen zur Bewertung von Bildungssystemen motivationale Indikatoren mit ein (OECD, 2013). Eine der wichtigsten motivationalen Zielgrößen ist das akademische Selbstkonzept, also das Vertrauen der Schüler in ihre schulischen Fähigkeiten, dessen Förderung nicht nur als lohnend angesehen wird, weil es als Indikator für eine positive psychosoziale Entwicklung an sich relevant ist, sondern auch, weil es zum weiteren Erwerb kognitiver Kompetenzen beiträgt (Marsh & Martin, 2011).

Die Ausbildung eines positiven Selbstkonzepts scheint in solchen Fächern besonders wichtig, die von Schülern als schwierig wahrgenommen oder mit negativem Affekt (z. B. Leistungsängstlichkeit) assoziiert werden. Dies trifft insbesondere auf die sogenannten MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik), also im schulischen Kontext vor allem auf Mathematik und die naturwissenschaftlichen Fächer zu (Brownlow, Jacobi & Rogers, 2000; Haag & Götz, 2012; Hannover & Kessels, 2004; Wang & Degol, 2013). Eine gute Ausbildung in den MINT-Fächern wird von bildungspolitischer Seite als zentraler Bestandteil für die wirtschaftliche Zukunft eines Landes gesehen, wie dieses Zitat aus einer Rede von Barack Obama zeigt: „*Leadership tomorrow depends on how we educate our students today, especially in math, science, technology, and engineering*“ (The White House, 2010). In Deutschland haben die MINT-Fächer seit dem PISA-Schock ebenfalls viel bildungspolitische Aufmerksamkeit erhalten und naturwissenschaftliche Bildung wird von staatlicher Seite mit einer Vielzahl von Programmen mit verschiedenen Zielsetzungen gefördert. Neben einer Verbesserung der Qualität der schulischen und universitären Ausbildung (z. B. durch das SINUS-Programm für Mathematik; Prenzel, Carstensen, Senkbeil, Ostermeier & Seidel, 2005) ist mit den Programmen die Hoffnung verbunden, den befürchteten Fachkräftemangel in diesen Studienfächern und den entsprechenden Berufsfeldern abzuwenden. Dazu soll das Interesse von Kindern und

Jugendlichen an den MINT-Fächern und MINT-bezogenen Berufen geweckt werden (für eine Übersicht verschiedener Förderprogramme siehe z. B. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2013). Dabei richten sich einige Programme ausschließlich an Mädchen (hier wäre z. B. der „girls day“ und das „komm mach MINT“-Programm zu nennen; Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V., 2012, 2013), da Frauen in einigen MINT-Studiengängen sowie in naturwissenschaftlichen Berufen immer noch unterrepräsentiert sind („gender gap“; z. B. Beede et al., 2011) und bereits Schülerinnen ein niedriges Interesse an MINT-Fächern zeigen (Jansen, Schroeders & Stanat, 2013).

Vor diesem Hintergrund wird immer wieder die Frage gestellt, welche Faktoren die Studienwahl und Geschlechtsunterschiede in der Studienwahl bedingen (Eccles, 2007). Während die schulische Leistung generell ein wichtiger Faktor für die Erklärungen von Studienentscheidungen ist, scheint ihr bei der Erklärung von Geschlechtsunterschieden eine untergeordnete Rolle zuzukommen: Während sich in Mathematik in großen Schulleistungsstudien Vorteile zugunsten der Jungen zeigen, die allerdings zumeist nur kleinen Effekten entsprechen (Pant et al., 2013), zeigen sich in den naturwissenschaftlichen Fächern keine oder geringe Unterschiede, die je nach Studie und Fach zugunsten der Mädchen oder der Jungen ausfielen (Baumert et al., 2002; OECD, 2007a; Schroeders, Penk, Jansen & Pant, 2013; Zimmer, Burba & Rost, 2004). Im IQB-Ländervergleich 2012 etwa zeigten sich in Biologie leichte Vorteile für die Mädchen und keine Geschlechtsunterschiede in Chemie und Physik (Pant et al., 2013). Trotzdem liegt der Frauenanteil bei Studienanfängern im Fach Physik nur bei etwa 22%, wohingegen er im Fach Chemie mit 43% deutlich höher liegt (Schroeders et al., 2013). In Biologie sind weibliche Studienanfänger mit etwa 62% sogar überrepräsentiert. Ähnliche Studierendenanteile finden sich in den vereinigten Staaten (Eccles, 2007). Wie sind solche Unterschiede innerhalb der naturwissenschaftlichen Fächer zu erklären? Vielversprechend für die Erklärung scheinen neben Fächer- und Geschlechtsstereotypen (Hannover & Kessels, 2004; Kessels, Heyder, Latsch & Hannover, 2014; Kessels & Taconis, 2012) vor allem motivationale Faktoren zu sein (Beede et al., 2011; Halpern et al., 2007; Simpkins, Fredricks & Eccles, 2012).

Das akademische Selbstkonzept ist einer der stärksten motivationalen Prädiktoren für das Erreichen verschiedener Bildungsziele. Schüler, die ein hohes Selbstkonzept in einem Schulfach aufweisen, sich selbst also für kompetent in diesem Schulfach halten, zeigen im Längsschnitt deutlich bessere Leistungen in diesem Fach (Huang, 2011; Marsh & Martin, 2011; Marsh, Trautwein, Lüdtke, Köller & Baumert, 2005). Dieser Zusammenhang gilt als reziprok (*reciprocal effects model*; Marsh & Craven, 2006); es liegen vielfältige empirische

Belege dafür vor, dass nicht nur höhere Leistungen zu höheren Selbstkonzepten führen, sondern auch höhere Selbstkonzepte die Leistungsentwicklung positiv beeinflussen können (Marsh & O'Mara, 2008, 2010; Marsh et al., 2005; Möller, Retelsdorf, Köller & Marsh, 2011; Niepel, Brunner & Preckel, 2014; Seaton, Parker, Marsh, Craven & Yeung, 2014). Auch metaanalytisch konnten die positiven Zusammenhänge mit Schulleistungen vielfach bestätigt werden (Hansford & Hattie, 1982; Hattie, 2008; Huang, 2011; Marsh & Craven, 2006; Marsh & Martin, 2011; Marsh et al., 2005; Möller et al., 2011; Valentine, DuBois & Cooper, 2004). Zusätzlich zeigt das akademische Selbstkonzept substantielle positive Zusammenhänge mit weiteren wünschenswerten bildungsbezogenen Outcome-Variablen wie fachspezifischem Interesse (Köller, Trautwein, Lüdtke & Baumert, 2006; Wigfield & Eccles, 2000), Leistungsmotivation (Eccles & Wigfield, 2002; Freiberger, Steinmayr & Spinath, 2012; Guay, Ratelle, Roy & Litalien, 2010; Wigfield & Eccles, 2000), Anstrengung bei der Erledigung von Hausaufgaben (Trautwein, Lüdtke, Schnyder & Niggli, 2006), Bildungsaspirationen (Marsh & O'Mara, 2010) und der Wahl fortgeschrittener Kurse (Marsh & Yeung, 1997).

Bisher wurde das akademische Selbstkonzept allerdings vor allem in Bezug auf die Fächer Deutsch und Mathematik untersucht. Die Naturwissenschaften spielten hingegen eine untergeordnete Rolle in der Selbstkonzeptforschung. In den wenigen pädagogisch-psychologischen Studien, die vorliegen, wird meistens ein fachübergreifendes naturwissenschaftliches Selbstkonzept betrachtet, das sich auf den in anderen Ländern weiter verbreiteten interdisziplinären Naturwissenschaftsunterricht bezieht („science self-concept“, z. B. bei der PISA Studie 2006; OECD, 2007a). Zusätzlich liegen einige Arbeiten aus dem fachdidaktischen Bereich vor, in denen das Selbstkonzept in einem spezifischen naturwissenschaftlichen Fach, also Biologie, Chemie oder Physik, untersucht wurde und positive Zusammenhänge zwischen Selbstkonzept und Leistungsmaßen gezeigt werden konnten (Bauer, 2005; Lawson, Banks & Logvin, 2007; Sawtelle, Brewe & Kramer, 2012). Bisher wurden aber mehrere naturwissenschaftliche Fächer nicht in einer gemeinsamen Studie untersucht.

Vor diesem Hintergrund ist unklar, inwiefern Schüler in ihrem Selbstkonzept zwischen verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern wie Biologie, Chemie und Physik, die in Deutschland zumeist getrennt unterrichtet werden, differenzieren. Theoretisch wäre eine solche Betrachtung aus Perspektive der Selbstkonzeptforschung interessant, um zu untersuchen, ob sich auch innerhalb einer relativ eng umgrenzten Domäne wie den Naturwissenschaften eine fachbezogene Ausdifferenzierung zeigt und wie diese durch die Art der Beschulung, also durch fachgetrennten im Vergleich zu interdisziplinärem Unterricht

beeinflusst wird. Auch machen etablierte Selbstkonzeptmodelle Annahmen über die Einordnung naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte in die Struktur akademischer Selbstkonzepte (Marsh, 1990a; Shavelson, Hubner & Stanton, 1976). Zu diesen theoretischen Annahmen gehört zum Beispiel eine Trennung zwischen „harten“ Naturwissenschaften (vor allem Physik, aber auch Chemie) und Biologie als „weicher“, stärker sprachlich geprägter Naturwissenschaft. Empirisch wurden diese Annahmen aber noch nicht zufriedenstellend untersucht, was durch die gemeinsame Betrachtung von Schülerelbstkonzepten in mehreren naturwissenschaftlichen Fächern bewerkstelligt werden könnte. Die mögliche Differenzierung der Fächer ist aber auch praktisch bedeutsam, wenn es um die Erklärung von Fach-, Studien- und Berufswahl und von Geschlechtsunterschieden in diesen Wahlentscheidungen geht. Wie bereits erwähnt, treten Geschlechtsunterschiede in den Studierendenanteilen im Sinne einer Überrepräsentation von Männern nicht in allen MINT-Fächern auf, sondern insbesondere in Physik, Informatik und Ingenieurwissenschaften, während in Biologie und Humanmedizin der Anteil weiblicher Studierender bei über 50% liegt. Trotzdem wird in der bildungspolitischen Diskussion häufig zusammenfassend von „MINT“- oder „STEM“- (science, technology, engineering and math) Fächern gesprochen, weshalb Wang und Degol (2013, S. 20) daher in ihrer aktuellen Übersichtsarbeit zum Einfluß motivationaler Merkmale auf Karriereentscheidungen in den MINT-Fächern folgern: „little of this work has focused on the different occupational choices within STEM (e.g., physical sciences versus biological sciences).“ Denkbar wäre etwa, dass der „gender gap“ zugunsten von Jungen und Männern, der nur in einigen naturwissenschaftlichen Fächern auftritt, durch differenzierte fachspezifische Selbstkonzepte mit differentiellen Geschlechtseffekten bedingt sein könnte.

Ziel der vorliegenden Dissertation ist diese Forschungslücke durch eine differenzierte Betrachtung des akademischen Selbstkonzepts in den naturwissenschaftlichen Fächern zu schließen. Dabei liegt der Fokus auf der Struktur des Selbstkonzepts und seiner fachbezogenen Ausdifferenzierung, also der Frage zwischen welchen Facetten Schüler bei der Einschätzung ihrer naturwissenschaftlichen Leistung unterscheiden, wie diese Facettierung erklärt werden kann, wodurch sie beeinflusst wird und welche Folgen sie hat. Unter anderen werden die Abgrenzung des akademischen Selbstkonzepts von Selbstwirksamkeitserwartungen, seine Beziehungen zu Quellen von Selbsteinschätzungen und zu Bildungsergebnissen, seine dimensionale Struktur und ihre Generalisierbarkeit über Schulform und Geschlecht, seine Beeinflussung durch die Konzeption des Naturwissenschaftsunterrichts, Geschlechtsunterschiede in den fachbezogenen

Selbstkonzeptfacetten sowie seine Bedingtheit durch soziale und dimensionale Vergleiche untersucht.

Diese Forschungsfragen werden in vier Teilstudien bearbeitet. In Kapitel 2 wird zunächst ein breiter theoretischer Rahmen als Basis für die Verortung des Dissertationsprojekts aufgespannt. Dabei werden zunächst kurz einige relevante historische Ideen zur Struktur und Konzeptualisierung von Selbstkonzepten aufgegriffen (Abschnitt 2.1). Danach wird der Fokus spezifisch auf leistungsbezogene Selbstkonzepte gelegt und Forschung aus verschiedenen psychologischen Disziplinen vorgestellt, die solche leistungsbezogenen Selbsteinschätzungen aus unterschiedlichen Perspektiven betrachten (Abschnitt 2.2). Der Schwerpunkt liegt dabei auf der motivationspsychologischen Perspektive, in der die Forschung zu akademischen Selbstkonzepten verortet ist (Abschnitt 2.2.4). Schließlich werden im Hauptteil der theoretischen Rahmung wichtige Modelle sowie der aktuelle Forschungsstand zum akademischen Selbstkonzept dargestellt und diskutiert (Abschnitt 2.3). Im dritten Kapitel werden auf dieser Basis die Leitfragen der Dissertation hergeleitet und ein Überblick über Forschungsfragen und Methodik der vier Teilstudien gegeben. Anschließend (Kapitel 4 bis 7) werden die vier Teilstudien vorgestellt. In der studienübergreifenden Diskussion werden die Befunde zusammengefasst und in die Forschungsliteratur eingeordnet (Abschnitt 8.1). Anschließend wird diskutiert, welche praktischen und pädagogischen Implikationen aus den Befunden der Dissertation abgeleitet werden können (Abschnitt 8.2). Nach einer Besprechung von methodischen Stärken und Limitationen (Abschnitt 8.3), schließt die Arbeit mit dem Aufzeigen von Forschungsperspektiven. Dabei werden sowohl konkrete Projektideen zur Weiterentwicklung der Forschung zur Struktur naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte, die aus den Befunden abgeleitet wurden, vorgestellt (Abschnitt 8.4.1), als auch einige generelle Herausforderungen an die pädagogisch-psychologische Selbstkonzeptforschung diskutiert (Abschnitt 8.4.2).

2

Theoretischer Rahmen der Arbeit

2 Theoretischer Rahmen der Arbeit

2.1 Die Struktur von Selbstkonzepten. Ein kurzer historischer Überblick.

Selbstkonzepte sind mentale Repräsentationen der eigenen Person und ihrer Eigenschaften (self as knowledge structure, Baumeister, 2011). Im Folgenden wird ein kurzer historischer Überblick der psychologischen Literatur zu Selbstkonzepten gegeben. Dabei werden diejenigen Konzepte präsentiert, die besonders relevant für die heutige Definition akademischer Selbstkonzepte als multidimensionale und domänenspezifische Selbsteinschätzungen eigener Fähigkeiten sind (Möller & Trautwein, 2009), weil sie zentrale Elemente dieser Definition vorweggenommen oder eingeführt haben. Vorgestellt werden die Arbeiten von William James (2.1.1), Hazel Markus und Sigrun-Heide-Filipp (2.1.2), Susan Harter (2.1.3) sowie Richard Shavelson (2.1.4), wobei die Postulate von Richard Shavelson zur Selbstkonzeptstruktur die Basis für heutige Konzeptualisierungen akademischer Selbstkonzepte darstellen und daher ausführlicher beschrieben werden.

2.1.1 Die Arbeiten von William James

Das umfangreichste Kapitel im ersten Band seiner „Principles of Psychology“ widmete William James dem Selbst („the consciousness of the self“; James, 1890, S. 291ff). James prägte den Begriff vom „empirical self or me“ also der eigenen Einschätzung der einem selbst zugeschriebenen Eigenschaften aus einer Beobachterperspektive, die er von dem handelnden und erlebenden Selbst („I“ bzw. „pure Ego“) abgrenzte. Auch wenn James den Begriff „self-concept“ nicht verwendete, ist das „me“ sehr nah an der heutigen, allgemeinen Definition des Selbstkonzepts als Wissen über die eigene Person und über eigene Eigenschaften, das aus Erfahrungen konstruiert wird.

Bei seiner Beschreibung des „me“ nahm James auch weitere wichtige Eigenschaften von Selbstkonzepten vorweg, etwa ihre Multidimensionalität (Unterscheidung z. B. von „material self“, „social self“ und „spiritual self“), die individuell unterschiedliche Zentralität verschiedener bereichsspezifischer Selbstkonzepte für den Selbstwert oder die wichtige Rolle subjektiver Kriterien und Referenzrahmen für die Selbstevaluation. Auch die Rolle sozialer Vergleiche für die Selbstkonzeptgenese wird dabei stark betont, wobei James der social comparison theory (Festinger, 1954) vorgreift (James, 1890, S. 310):

„So we have the paradox of a man shamed to death because he is only the second pugilist or the second oarsman in the world. That he is able to beat the whole population of the globe minus one is nothing; he has ‚pitted‘ himself to beat that one“

Was aus diesem Zitat ebenfalls deutlich wird, sind die subjektiven Kriterien für Leistungsbewertungen. James wies darauf hin, dass objektiv gleiche Leistungen subjektiv völlig unterschiedlich als Erfolg oder Misserfolg interpretiert werden können, wobei ihre Bewertung von einem selbst bestimmten Verhältnis von Leistung und Anspruch abhängt. Diese Bewertungen führten, so James, dann zu affektiven Reaktionen wie Stolz und Scham und begründeten das „self-feeling“ oder Selbstwertgefühl.

Auch wenn John Hattie's Einschätzung „[self-concept] research since then [...] has been mainly footnotes to James“ (Hattie, 2003, S. 1) etwas pessimistisch und recht pauschal bezüglich der Errungenschaften der neueren Selbstkonzeptforschung erscheint, so verweist das Zitat doch auf die immense Bedeutung der James'schen Ideen, die vor allem Shavelsons Ideen zur hierarchischen Selbstkonzeptstruktur beeinflussten (siehe 2.1.4)

2.1.2 Selbstkonzept als Wissensstruktur: Gedächtnispsychologische Ansätze

Die Idee von Selbstkonzepten als selbstbezogenes Wissen, die bereits bei James formuliert wurde, steht im Mittelpunkt Wissens- bzw. Gedächtnispsychologischer Ansätze, die versuchen, die Struktur selbstbezogenen Wissens auf Basis eines Informationsverarbeitungsansatzes zu modellieren. Sie übertragen Ideen neuer Ansätze der Wissensrepräsentation, die nach der kognitiven Wende aufkamen (z. B. Modelle des Arbeitsgedächtnisses, Schemata, Skripte, propositionale Netzwerke), von der Modellierung konzeptuellen Wissens auf die Modellierung selbstbezogenen Wissens. Als besonders einflussreich können dabei die Arbeiten von Hazel Markus und Sigrun-Heide Filipp gelten, die im Folgenden kurz vorgestellt werden.

Markus (1977) verwendet den Begriff „self-schemata“, dessen Definition aktuellen Selbstkonzeptdefinitionen sehr nahe kommt (S. 63):

„Self-schemata are cognitive generalizations about the self, derived from past experience, that organize and guide the processing of the self-related information contained in an individual's social experience“

Wie auch Schemata für andere Wissensinhalte (Schank & Abelson, 1975, 2013), werden Selbstschemata aus spezifischen Situationen abstrahiert und bilden dann die Repräsentation selbstbezogenen Wissens im Gedächtnis. Sind sie einmal vorhanden, prägen sie wiederum die Wahrnehmung und Verarbeitung von neuen Reizen, weil Personen versuchen, diese in bestehende Schemata einzuordnen, um so ihre Schemastruktur auszudifferenzieren, zu erweitern und zu festigen. Dies beinhaltet auch die These, dass Personen ihre Umwelt und neue Situationen in einer Art interpretieren, die konsistent mit ihren bisherigen Annahmen über das eigene Verhalten und die eigene Person sind (siehe auch 2.2.1). Diese Schemata

stellen die über verschiedene Situationen stabile Aspekte des Selbst dar und beinhalten viele Facetten, was auch der Idee eines mehrdimensionalen Selbst von William James entspricht:

“In the perspective developed here, the self is not a unitary structure, or even a generalized average of images and cognitions. Instead, the self-concept encompasses within its scope a wide variety of self-conceptions—the good selves, the bad selves, the hoped-for selves, the feared selves, the not-me selves, the ideal selves, the possible selves, the ought selves” (Markus & Kunda, 1986, S. 859)

Markus und Kunda (1986) weisen aber auch darauf hin, dass situationelle Einflüsse der sozialen Umwelt durchaus beeinflussen, welche Selbsteinschätzungen Personen in einer Situation aufweisen. Diese Unterschiede können dadurch erklärt werden, dass Personen in spezifischen Situationen ein spezifisches Modell des Selbst (*working self-concepts*) nutzen (Markus & Kunda, 1986). Je nach Situationen können unterschiedliche Aspekte des Selbst relevant und salient sein und daher unterschiedlich stark im *working self-concept* vorhanden sein.

Auch Filippis (1979) Arbeiten betrachten das Selbstkonzept als Wissensstruktur im Informationsverarbeitungsparadigma, demzufolge sich selbstbezogenes Wissen nicht strukturell von anderen Wissensinhalten (Wissen über andere Personen, über Objekte, über Konzepte) unterscheide. Sie beschäftigte sich vor allem mit Quellen selbstbezogenen Wissens und mit dem Prozess der Wahrnehmung relevanter selbstbezogener Information, ihrer Verarbeitung und Einordnung in die bestehende Wissensstruktur (*Vorbereitungsphase, Aneignungsphase, Speicherungsphase, Erinnerungsphase*). Als Quellen identifizierte sie zum Beispiel Rückmeldungen anderer Personen wie Lob oder Vorwürfe (*direkte Prädikatenzuweisungen*), eigene Interpretationen des Verhaltens anderer Personen (*indirekte Prädikatenzuweisungen*), soziale Vergleiche (*komparative Prädikaten-Zuweisungen*) und Selbstbeobachtungen (*reflexive Prädikaten-Selbstzuweisung*).

Beide Ansätze lieferten eine theoretische Basis für die aktuelle Konzeption von Fähigkeitsselbstkonzepten und betten diese in die allgemeine kognitive Psychologie ein. Die Ansätze wurden in pädagogischen Psychologie aber selten selten aufgegriffen und auf schulische Selbstkonzepte bezogen, auch wenn es vereinzelt Versuche der Übertragung solcher Ansätze auf pädagogisch-psychologische Fragestellungen gab (Hannover, 1997).

2.1.3 Der neo-piagetsche Ansatz von Susan Harter: Die kognitive Entwicklung des Selbst

An die Idee vom Selbstkonzept als kognitiver Einschätzung der eigenen Person knüpft auch der entwicklungspsychologische Ansatz von Susan Harter an (Harter, Waters & Whitesell, 1998; Harter, 2003). In Anlehnung an die von Jean Piaget (Piaget & Cook, 1952)

definierten Phasen der kognitiven Entwicklung, geht auch Susan Harter davon aus, dass die Entwicklung des Selbsts in mehreren Phasen verläuft, in denen auf Basis unterschiedlicher kognitiver Voraussetzungen unterschiedliche Bewertungsprozesse ablaufen und unterschiedliche Selbstkonzeptfacetten zentral und identitätsstiftend sind. Dabei betonte sie die Unterscheidung zwischen generellem Selbstwerts und domänen-spezifischen Selbstevaluationen, die auch zentral für Konzeptionen akademischer Selbstkonzept ist, und beschrieb deren Zusammenspiel.

Auch griff sie James' Unterscheidung eines erlebenden und agierenden „I“ und eines „me“ als Objekt selbstbezogenen Wissens auf (siehe 2.1.1) und beschreibt das Zusammenspiel dieser beiden Facetten bei der Entwicklung des Selbst. Die Struktur und Differenziertheit von Selbstkonzepten hänge somit entscheidend von den kognitiven Prozessen und Fähigkeiten des agierenden Selbst ab:

„both the structure and content of the Me-self at any given developmental level necessarily depend on the particular I-self capabilities, namely, those cognitive processes [...]. Thus, the cognitive-developmental changes in I-self processes will directly influence the nature of self-theory that the child is constructing” (Harter, 2003, S. 613)

In neueren Arbeiten (Harter, 2003) werden mehrere Phasen der Selbstkonzeptentwicklung von der frühen Kindheit bis zur späten Jugend beschrieben. In der frühen Kindheit (ca. 2-4 Jahre) entwickeln Kinder zunächst nur konkrete Einschätzungen bestimmter, leicht beschreibbarer Fähigkeiten (z. B. „ich kann schnell laufen“). Die Einschätzungen sind tendenziell positiv und werden nicht über verschiedene Fähigkeitsbereiche integriert. Die Einsicht, dass Personen gleichzeitig positive und negative Attribute besitzen können, ist noch kaum vorhanden. Bei etwas älteren Kindern werden die Konzepte spezifischer Fähigkeiten zunehmend zu abstrakteren Fähigkeitsbereichen zusammengefasst (z. B. „ich bin sportlich“). Die Selbsteinschätzungen sind allerdings immer noch dichotomisiert und tendenziell positiv. In der weiteren Entwicklung werden Selbsteinschätzungen dann zunehmend ausdifferenzierter und abstrakter. Positive und negative Attribute werden nicht mehr als widersprüchlich gesehen, sondern können in ein konsistentes Selbstbild, das Stärken und Schwächen der eigenen Person enthält, integriert werden. Auch Feedback anderer Personen wird verstärkt einbezogen. Am Ende, so Harter, stehe eine relativ konsistente, differenzierte und in sich schlüssige Selbsttheorie:

„self-theory should possess the characteristics of any formal theory [...] the degree to which it is parsimonious, empirically valid, internally consistent, coherently organized, testable, and useful. [...] it is not until late adolescence, if

not early adulthood, that the abilities to construct a self-portrait that meets the criteria of a good formal theory” (Harter, 2003, S. 613)

Die Arbeiten von Harter gehören zu den einflussreichsten Arbeiten zur Entwicklung und Ausdifferenzierung von Selbstkonzepten. Allerdings sind sie nicht spezifisch auf das akademische Selbstkonzept fokussiert, sondern versuchen stärker die Entwicklung des generellen Selbstwerts und Selbstvertrauens von Kindern zu erklären. Trotzdem wurden einige ihre Annahmen zu Ausdifferenzierungsprozessen von Selbstkonzept in der pädagogischen Psychologie aufgegriffen und im Kontext der fachbezogenen Ausdifferenzierung von Selbstkonzepten diskutiert (siehe 2.3.4 für eine detaillierte Beschreibung der Entwicklung von akademischen Selbstkonzepten).

2.1.4 Das Review von Shavelson

In ihrem vielzitierten Aufsatz von 1976 fassten Shavelson und Kollegen den damaligen Stand der Forschung zu Selbstkonzepten im pädagogisch-psychologischen Bereich zusammen und versuchten Schlüsse über die Konstruktvalidität des Selbstkonzepts bzw. seiner Messinstrumente zu ziehen (Shavelson et al., 1976). Dabei stellen Sie zunächst fest, dass in der bisherigen Forschung sehr viele verschiedene Operationalisierungen und Definitionen des Selbstkonzepts genutzt wurden, was zu einer begrifflichen und konzeptuellen Unklarheit führte (S. 408):

„Today may be criticized [...] that the self-concept interpretations of their measurements may not be valid. First, definitions of self-concept are imprecise and vary from one study to the next. The imprecision makes it extremely difficult to specify (a) the population of self-concept items from which a representative sample would be drawn for the instrument, or (b) the population of subjects for which the measurement techniques and interpretations would be appropriate.”

Die Autoren resümieren (S. 435):

„considered as a body of research, self-concept studies lack the focus that would result from an agreed-upon definition of self-concept, lack adequate validation of interpretations of self-concept measures, and lack empirical data on the equivalence of the many self-concept measures currently being used.”

Die von Ihnen beschriebenen Unterschiede in der Konstruktdefinition bezogen sich etwa auf die zeitliche Stabilität des Selbstkonzepts („Trait“ oder „State“), seine angenommene Struktur (ein- oder mehrdimensional), oder den angenommenen zugrundeliegenden Bewertungsprozess (z. B. Selbst-Deskription vs. Selbstevaluation oder auch normativer vs. individueller Bewertungsrahmen). Ebenfalls wiesen sie darauf hin, dass eine schlüssige Selbstkonzeptdefinition sowohl Aussagen über die interne Struktur des

Selbstkonzeptkonstrukts („within construct“) als auch über seine Beziehungen zu anderen Konstrukten („between construct“) machen sollte.

Auf Basis dieser Überlegungen formulieren sie zunächst eine allgemeine Selbstkonzeptdefinition (S. 411):

„In very broad terms, self-concept is a person's perception of himself. These perceptions are formed through his experience with his environment [...] and are influenced especially by environmental reinforcements and significant others. We do not claim an entity within a person called "self-concept." Rather, we claim that the construct is potentially important and useful in explaining and predicting how one acts. One's perceptions of himself are thought to influence the ways in which he acts, and his acts in turn influence the ways in which he perceives himself.“

Bereits aus dieser allgemeinen Definition lassen sich wichtige Postulate über Eigenschaften von Selbstkonzepten ableiten, die in späteren pädagogisch-psychologischen Forschung ausführlich untersucht wurden, etwa die Beeinflussung durch Mitschüler, Lehrer und Eltern oder die Prozesse der Bewertung und Attribution von eigenen Leistungserfahrungen. Diese Definition wird im Weiteren detailliert ausgestaltet, wobei sieben zentrale Charakteristika des Selbstkonzeptkonstrukts genannt werden (Shavelson et al., 1976):

Nach Shavelson und Kollegen seien Selbstkonzepte *strukturiert* und *mehrdimensional* („*multifaceted*“). Es wird also davon ausgegangen, dass Personen ihre Erfahrungen zusammenfassen und so kategorisieren, so dass sie bereichsspezifische Selbstkonzeptfacetten entwickeln. Beispielsweise würden Kinder durch Leistungserfahrungen in der Schule ein schulbezogenes (akademisches) Selbstkonzept ausbilden, das vom Selbstkonzept in anderen Bereichen, etwa im Bezug auf soziale oder sportliche Fähigkeiten abgegrenzt sei. Diese Idee der Facettierung findet sich auch in Harters Annahmen einer zunehmend ausdifferenzierten und abstrakten Selbstkonzeptstruktur wieder.

Diese Selbstkonzeptstruktur sei des Weiteren *hierarchisch*, wobei an der Spitze der Hierarchie ein allgemeines Selbstkonzept steht (hier ziehen Shavelson und Kollegen (1976) explizit den Vergleich zum g-Konstrukt der Intelligenzforschung), das sich dann in Facetten ausdifferenziere (z. B. Selbstkonzept des sozialen Akzeptiertwerdens, Selbstkonzept der physischen Attraktivität, akademisches Selbstkonzept), die sich wiederum ausdifferenzieren können (zum Beispiel in fachspezifische akademische Selbstkonzepte). Auf unterster Ebene, also nach weiteren denkbaren Facettierungen, die nicht genauer definiert werden, stehen situationsspezifische Bewertungen des eigenen Verhaltens (siehe Abbildung 2.1).

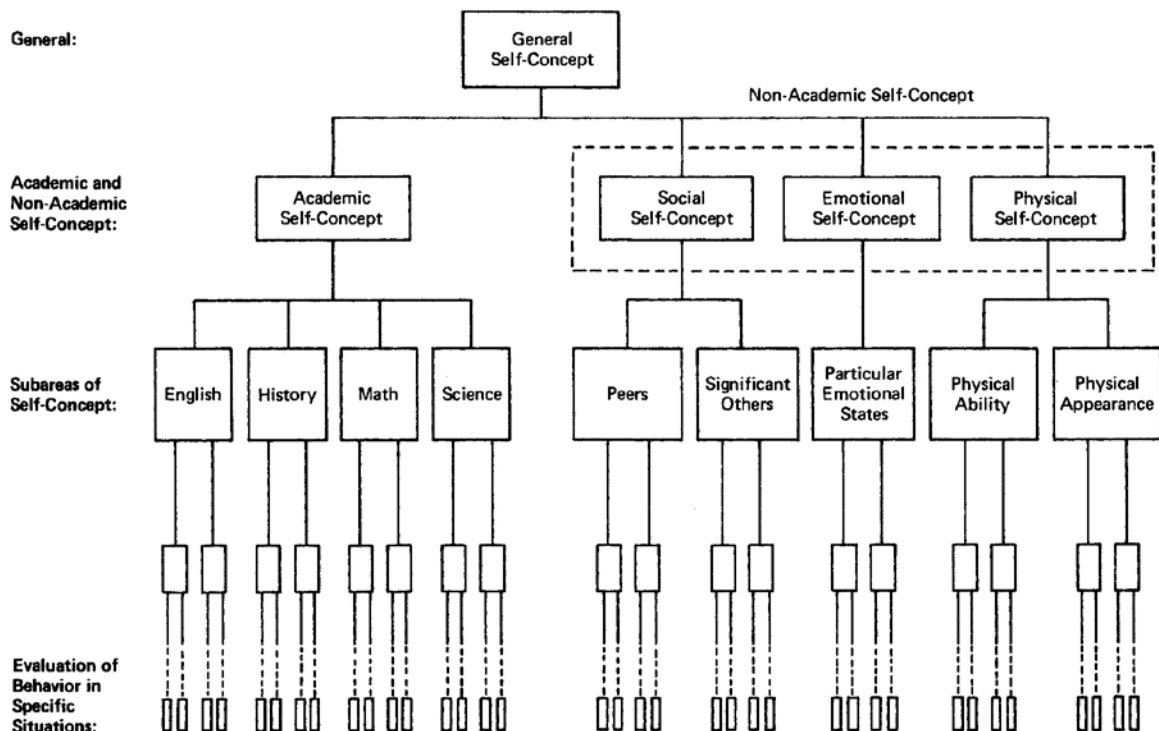


Abbildung 2.1: Graphische Darstellung von Shavelsons Annahmen zur Hierarchie akademischer Selbstkonzepte (übernommen aus Shavelson et al., 1976, S. 413)

Viertens seien Selbstkonzepte der höheren Hierarchieebenen (etwa bereichsspezifische akademische Selbstkonzepte in verschiedenen Schulfächern) zeitlich *stabil*, wohingegen die Selbstkonzepte auf der untersten Hierarchieebene, wie beschrieben, situationspezifisch seien. Fünftens *entwickle* sich diese differenzierte Selbstkonzeptstruktur in der Kindheit und Jugend erst aus relativ unspezifischen, globalen Selbstwahrnehmungen (S. 414):

„With increasing age and experience (especially acquisition of verbal labels), self-concept becomes increasingly differentiated. As the child coordinates and integrates the parts of his self-concept, we can speak of a multifaceted, structured self-concept.“

Diese Idee scheint zunächst der Idee von Harter, dass Selbstkonzept zunächst sehr konkret und spezifisch sind zu widersprechen. Allerdings wird von beiden Autoren betont, dass am Ende der Selbstkonzeptentwicklung eine differenzierte und abstrakte Struktur steht.

Weiterhin seien Selbstkonzepte *evaluative* und nicht rein deskriptive Selbstbewertungen. Diese Eigenschaft stellt die wichtige Rolle subjektiver Kriterien und Bezugsrahmen für die Selbstwahrnehmung heraus. Schließlich seien Selbstkonzepte *trennbar* von anderen verwandten Konstrukten wie auch differenzierbar innerhalb seiner eigenen hierarchischen Struktur. So würden etwa differentielle Zusammenhänge spezifischer Selbstkonzeptfacetten (z. B. domänenspezifischer Selbstkonzepte) mit spezifischen Außenkriterien (z. B. Leistung

in einer Domäne) erwartet (eine Hypothese, die im Bereich akademischer Selbstkonzepte, später eindrucksvoll bestätigt werden konnte).

Insgesamt lieferten Shavelson und Kollegen eine integrative Betrachtung aus der Perspektive der Konstruktvalidität, die auch schon Elemente neuerer Validitätsbegriffe mitbezieht (Validität als Bewertung der Angemessenheit von Testwertinterpretationen auf Basis empirischer und theoretischer Argumente; Messick, 1989; Kane, 2001). Das Selbstkonzeptmodell von Shavelson und Kollegen wurde vor allem in der pädagogischen Psychologie und in Bezug auf seine Annahmen zu akademischen Selbstkonzepten breit rezipiert. Es kann als Basis für die pädagogisch-psychologische Forschungstradition zur Dimensionalität, Entwicklung und Ausdifferenzierung akademischer Selbstkonzepte (Marsh & Craven, 2006; Marsh, 1990b, 2006), in der diese Dissertation verortet ist, gelten. Somit ist Shavelsons Definition von Selbstkonzepten als mehrdimensionale und hierarchische Konstrukte auch die in dieser Arbeit verwendete Konzeption (siehe 2.3.1). Shavelsons Annahmen zur Mehrdimensionalität von Selbstkonzepten, also etwa die Trennung akademischer und nicht akademischer Selbstkonzepte, konnten empirisch bestätigt werden (Arens, Trautwein & Hasselhorn, 2011; Marsh & Shavelson, 1985; Marsh, 1990b; Shavelson & Bolus, 1982); seine Annahmen zur internen Struktur akademischer Selbstkonzept und empirische Prüfungen dieser Annahmen werden an anderer Stelle detailliert besprochen (siehe 2.3.2).

2.2 Perspektiven auf die Selbsteinschätzung bereichsspezifischer Fähigkeiten

Im vorhergehenden Abschnitt wurde ein kurzer historischer Überblick über die Entwicklung des Selbstkonzeptkonstrukts gegeben. Auch wenn insbesondere Ideen und Konzepte präsentiert wurden, die für die spätere Konzeptualisierung akademischer Selbstkonzepte (siehe 2.3) besonders zentral sind, bezogen sich doch die bisher referierten Arbeiten auf allgemeine und nicht spezifisch auf fähigkeitsbezogene Selbstkonzeptstrukturen. Bevor im Weiteren detailliert auf akademische Selbstkonzepte eingegangen wird (siehe 2.3), die im Mittelpunkt dieser Arbeit stehen, soll deutlich werden, dass motivationspsychologische Forschung zu akademischen Selbstkonzepten, auf die sich diese Arbeit bezieht, nur eine von mehreren Perspektiven ist, unter denen Selbsteinschätzungen von akademischen Fähigkeiten in der Psychologie betrachtet werden. Auch andere psychologische Teildisziplinen beschäftigen sich mit Fähigkeitsselbsteinschätzungen. Daher sollen im Folgenden vier Perspektiven kurz vorgestellt werden, um Forschung zu akademischen Selbstkonzepten im breiteren Feld psychologischer Forschung zu verorten. Zunächst wird dabei kurz auf die

Perspektiven der Sozialpsychologie, der kognitiven Lehr-Lern-Forschung und der positiven Psychologie eingangen. Anschließend wird die Perspektive der Motivationspsychologie, in der Forschung zu akademischen Selbstkonzepten theoretisch verortet ist, detaillierter vorgestellt.

2.2.1 Die Perspektive der Sozialpsychologie

Der Einfluß der sozialen Umwelt auf Selbstkonzepte wird in verschiedenen Bereichen der Sozialpsychologie untersucht. Beispielsweise wird versucht zu beschreiben, wie die Zugehörigkeit oder Nichtzugehörigkeit zu bestimmten sozialen Gruppen die eigene Identität und die Wahrnehmung eigener Eigenschaften prägt (*social identity theory*; z. B. Hornsey, 2008). Bezogen auf leistungsbezogene Selbstkonzepte scheint besonders Forschung zu sozialen Vergleichen, also zur Frage, wie, mit wem, aus welchen Motiven und mit welchen Effekten wir Leistungsvergleiche mit anderen Personen anstellen, relevant. Eine wichtige Grundlage dieser Forschungstradition stellt Festingers Social Comparison Theory dar (1954). Eine zentrale Aussage ist, dass die Evaluation der eigenen Fähigkeiten ein menschliches Grundbedürfnis ist und deshalb immer wieder soziale Vergleichssituationen gesucht werden, um diagnostische Informationen für die Ausbildung von stabilen und realistischen Selbsteinschätzungen zu gewinnen. Viele sozialpsychologische Studien beschäftigen sich zum Beispiel mit den Auftretensbedingungen solcher sozialer Vergleiche, der Auswahl der Vergleichspersonen und den Motiven für solche Vergleiche. Neuere Studien stellen dabei im Gegensatz zu Festinger heraus, dass nicht nur möglichst akkurate Selbsteinschätzungen, sondern auch selbstwertdienliche oder –schützende Einschätzungen („self-enhancement“) ein häufiges Motiv sozialer Vergleiche sind (Brown, Collins & Schmidt, 1988; Brown, 1986; Dijkstra, Kuyper, Werf, Buunk & Zee, 2008).

Betrachtet wird in dieser Forschungsrichtung also auch nicht unbedingt die absolute Höhe einer Fähigkeitseinschätzung, sondern ihre Akkuratheit in Bezug auf die „objektive“ Rangreihe im sozialen Vergleich oder in Bezug auf Fremdeinschätzungen. Typischerweise werden starke Überschätzungseffekte der eigenen Person im Vergleich zur Vergleichsgruppe gefunden, die als Einschätzungsfehler interpretiert werden und, in leichten Variationen, zum Beispiel als „above average effect“ (Krizan & Suls, 2008), „better than average effect“ (Alicke, Klotz, Breitenbecher, Yurak & Vredenburg, 1995; Brown, 1986, 2012; Guenther & Alicke, 2010; Krueger & Mueller, 2002), „superiority bias“ (Klar, 2002) oder „self-enhancement bias“ (Kwan, John, Kenny, Bond & Robins, 2004) bezeichnet werden. So halten sich zum Beispiel die meisten Personen für überdurchschnittlich fähig in ihrem Beruf, überdurchschnittlich intelligent, überdurchschnittlich gute Autofahrer und Sportler,

aber zum Beispiel auch überdurchschnittlich fair, ehrlich und hilfsbereit (für einen Überblick siehe z. B. Alicke, Dunning & Krueger, 2005; Chambers & Windschitl, 2004; Kruger & Dunning, 1999). Bei Vergleichen mit konkreten Personen anstatt mit selbst-inferierten Gruppenmittelwerten (*generalized others*) sind diese Überschätzungseffekte kleiner (Alicke et al., 1995). Selbstüberschätzungseffekten werden in diesem Forschungsansatz als problematisch angesehen. Dunning, Heath und Suls (2004) sprechen in diesem Zusammenhang von „flawed self-assessments“ und Kruger und Dunning (1999) bezeichnen sich überschätzende Personen als „unskilled and unaware of it“, was implizit die Annahme deutlich macht, dass realistische Selbsteinschätzungen günstig und überoptimistische Selbsteinschätzungen negativ und potentiell gefährlich sind.

Ebenfalls interessant sind Untersuchungen zum Einfluss des unmittelbaren sozialen Kontexts auf Selbsteinschätzungen. Studien zum „Frogpond“-Effekt konnten zeigen, dass Personen ihre Fähigkeiten vor allem mit denen der Personen in ihrem unmittelbaren Umfeld vergleichen (Alicke, Zell & Bloom, 2009; McFarland & Buehler, 1995; Zell & Alicke, 2009). Dieser Effekt wird unter dem Namen Big-Fish-Little-Pond-Effect (Marsh, 1987; Nagengast & Marsh, 2012) auch schon seit längeren in der pädagogisch-psychologischen Forschung zu akademischen Selbstkonzepten untersucht. Diese Forschungsrichtung bezieht sich zwar auf Annahmen der Social Comparison Theory verläuft aber insgesamt relativ unbeeinflusst von sozialpsychologischen Studien zu sozialen Vergleichen (für eine Übersicht von Studien zu sozialen Vergleichen im schulischen Bereich siehe aber Dijkstra et al., 2008). Der BFLPE wird an anderer Stelle ausführlich vorgestellt (siehe 2.2.4 und 2.2.3).

Neben gemeinsamen Ideen, weisen Möller und Trautwein (2009) vor allem auf zwei zentrale Unterschiede zur pädagogisch-psychologischen Selbstkonzeptforschung hin: Zum einen sei die sozialpsychologische Forschung selten an bereichs- oder gar schulfachspezifischen Selbstkonzepten interessiert, sondern eher an Prozessen der Aufrechterhaltung des allgemeinen Selbstwerts. Zum zweiten werde das Selbstkonzept weniger aus der Eigenschaftsperspektive, sondern eher aus der Prozessperspektive betrachtet, in deren Mittelpunkt ein dynamisches Selbst stehe (Möller & Trautwein, 2009). Schließlich ist anzumerken, dass sozialpsychologische Selbstkonzeptforschung vor allem auf experimenteller Forschung mit erwachsenen Probanden basiert, wohingegen pädagogisch-psychologische Selbstkonzeptforschung häufig Schülerstichproben mit nicht-experimentellen Designs untersucht.

2.2.2 Die Perspektive der kognitiven Lehr-Lern-Forschung

Experimentelle Lehr/Lern-Forschung betrachtet das Lernverhalten von Schülern beim Erwerb bestimmter Wissensinhalte (z. B. beim Lesen von Texten, Arbeiten mit multimedia-basierten Lernumgebungen oder beim kooperativen Lernen). Ein wichtiger Forschungsstrang bezieht sich dabei auf metakognitive Selbstregulationsprozesse. Die Fähigkeit, den eigenen Fähigkeitsstand akkurat einzuschätzen, wird dabei als zentrale Komponente erfolgreichen selbstregulierten Lernens gesehen. Es wird davon ausgegangen, dass Schüler beim Lernen konstant ihren aktuellen Wissensstand überwachen (*self-monitoring*) und versuchen Diskrepanzen zwischen ihrem Modell ihres aktuellen Wissensstandes und ihrem erwünschten Wissensstand zu verringern. Zur Verringerung dieser Diskrepanzen dienen verschiedene Strategien der Selbstregulation, also etwa die Allokation der zur Verfügung stehenden Lernzeit auf verschiedene Aspekte der Lerninhalte oder die Wiederholung bestimmter Lerninhalte (de Bruin, 2012; Dunlosky & Thiede, 1998; Thiede, 1999).

Es geht also weniger um die Einschätzung der eigenen Begabung oder der eigenen Fähigkeiten auf Fachebene, wie beim akademischen Selbstkonzept, sondern um die konkrete Einschätzung, ob bestimmte Lerninhalte bereits ausreichend verstanden wurden. Diese Einschätzung sollte daher idealerweise nicht optimistisch oder pessimistisch sondern möglichst realistisch den Lernstand abbilden. Dieser Logik folgend, beschäftigen sich einige Studien, ähnlich wie Studien mit sozialpsychologischem Ansatz, mit der Akkuratheit von Lernstandseinschätzungen (*judgments of learning*, Dinsmore & Parkinson, 2013; Dunlosky & Nelson, 1992; Nelson & Dunlosky, 1991), die als „calibration“, „metacomprehension accuracy“ oder „monitoring accuracy“ bezeichnet wird (Alexander, 2013; de Bruin, 2012). Auch wenn die Befundlage nicht ganz konsistent ist, weisen viele Studien, ähnlich wie in der Sozialpsychologie, auf eher inakkurate Selbsteinschätzungen hin. Ein viel zitierter Befund ist, dass Lerner mit einem niedrigeren Fähigkeitsniveau ihre Fähigkeiten, etwa ihr Ergebnis bei einer Klausur, weniger akkurat einschätzen können als Lerner mit höherem Fähigkeitsniveau (Dunlosky & Rawson, 2012; Dunlosky & Thiede, 2013; Dunning, Johnson, Ehrlinger & Kruger, 2003; Kruger & Dunning, 1999). Gerade optimistische Selbstüberschätzungen treten vor allem bei geringem Vorwissen im Themengebiet auf (van Loon, de Bruin, van Gog & van Merriënboer, 2013). Diese Selbstüberschätzung, die mit einem Gefühl Inhalte bereits verstanden zu haben, einhergeht (*feeling of knowing*), wird als besonders problematisch für erfolgreiche Lernprozesse gesehen (Berthold & Renkl, 2010). Dunning und Kollegen (2003) bezeichneten diesen Befund als „double curse of incompetence“, weil nicht nur der eigene niedrige Leistungsstand ein Problem für schwache Lerner darstellt, sondern auch ihre

Unfähigkeit diesen korrekt einzuschätzen. Erfreulichweise kann allerdings die Akkuratheit der Lernstandseinschätzungen durch Training der Metakognition erhöht werden (Dunning et al., 2003; Nückles, Hübner & Renkl, 2009; Thiede & Anderson, 2003).

Forschung zur Akkuratheit von Lernstandseinschätzungen ist ein sehr lebendiger Forschungsbereich innerhalb der pädagogischen Psychologie (Alexander, 2013; de Bruin, 2012). Wie generelle, fachbezogene Fähigkeitseinschätzungen wie das akademische Selbstkonzept die Akkuratheit solcher Lernstandeinschätzungen beim Wissenserwerb beeinflussen, wurde allerdings bisher selten untersucht. Ähnlich wie in der Sozialpsychologie basieren die Befunde vor allem auf experimentellen Studien. Dabei liegt die Zeit zwischen Lernen und Abruf üblicherweise in Bereich weniger Stunden und es werden meist erwachsene Studierende untersucht. Der Transfer auf das schulische Lernen und die Herstellung von Beziehungen zu Begabungsselbstkonzepten für ganze akademische Domänen stellt eine Herausforderung für zukünftige Forschungsarbeiten dar.

2.2.3 Die Perspektive der positiven Psychologie

In der positiven Psychologie werden Optimismus, positive Emotionen, ein hohes Selbstbewusstsein und positive Selbsteinschätzungen als zentrale Faktoren für eine erfolgreiche Bewältigung von Lebensaufgaben gesehen. Dieser Fokus auf positive Zielkriterien und die Frage, was Menschen glücklich und erfolgreich macht, sei nach Seligman und Csikszentmihalyi (2000), den Begründern der positiven Psychologie, der zentrale Unterschied zu der psychologischen Forschung, die sich vor allem auf negative Faktoren, Pathologien und Risiken beziehe. Sie fordern, die Psychologie stärker zu einer Wissenschaft zu machen, die sich auf solche positiven Faktoren bezieht (Seligman & Csikszentmihalyi, 2000):

„A science of positive subjective experience, positive individual traits, and positive institutions promises to improve quality of life and prevent the pathologies that arise when life is barren and meaningless”

Dieser Prämisse folgend, werden neben Optimismus und Selbsteinschätzungen auch weitere als positive angenommene Personeneigenschaften wie Weisheit, Spiritualität, Mut, Gerechtigkeitssinn oder Menschlichkeit untersucht (Dahlsgaard, Peterson & Seligman, 2005). Da auch positive Selbstkonzepte eine solche Eigenschaft darstellen, wird die positive Psychologie von Marsh und Kollegen in neueren Arbeiten in Bezug zur Selbstkonzeptforschung gesetzt:

“There is a revolution sweeping psychology, one that emphasizes a positive psychology and focuses on how healthy, normal, and exceptional individuals can

get the most from life [...] Consistent with this emphasis, a positive self-concept is valued as a desirable outcome” (Marsh & Martin, 2011, S. 59)

Wie diese Zitate betonen, werden positive Selbstkonzepte also als zentrales psychosoziales Zielkriterium definiert und häufig nicht nur mit Erfolg in verschiedenen Bereichen, sondern auch mit persönlichem Wohlbefinden und positiven Emotionen assoziiert (Diener, 2000; Vallerand et al., 2003).

Relativ schnell nach ihrem Erscheinen wurde die positive Psychologie aber auch stark kritisiert. So bezieht sich die Kritik etwa auf Zweifel an der angenommenen Kausalität, ihren geringen Beitrag zu theoretischen Modellen psychologischer Prozesse, ihre einseitige Darstellung bisheriger psychologischer Forschung und ihre Studiendesigns (Christopher, Richardson & Slife, 2008; Ehrenreich, 2010; Gable & Haidt, 2005; Held, 2004; Lazarus, 2003; Miller, 2008). Außerdem verharmlose sie durch die Annahme, Erfolg werde stark durch optimistische Einstellungen und Selbstbilder beeinflusst, die vielen anderen Faktoren und Umwelteinflüsse, die gesellschaftlichen Erfolg und Misserfolg bedingen („*positive psychology is mainly for rich white people*“; Coyne, 2013). Unabhängig vom Standpunkt zur Ideologie der positiven Psychologie und ihrer Verdienste, liegen für bereichsspezifische Selbstkonzepte vielfältige Belege für die angenommenen positiven Effekte auf schulischen Erfolg vor, die allerdings größtenteils nicht aus dem Bereich der positiven Psychologie stammen (siehe Kapitel 1). Insgesamt lässt sich folgern, dass die positive Psychologie möglicherweise interessante Aspekte in die Diskussion selbstbezogener Einschätzungen eingebracht hat und dass die Grundannahme, dass positive Selbstkonzepte Erfolge nicht nur widerspiegeln, sondern auch bedingen können, von vielen Selbstkonzeptforschern geteilt wird (Marsh & Craven, 2006). Während die sozialpsychologische und die metakognitive Perspektive realistische Einschätzungen eigener Fähigkeiten als optimal betrachten, würden Vertreter der positiven Psychologie optimistische Einschätzungen für funktional halten. Die positive Psychologie kann auch als Teilbereich der theoretisch besser fundierten motivationspsychologischen Perspektive gesehen werden, die im Folgenden als letzte und für diese Dissertation zentrale Perspektive vorgestellt wird.

2.2.4 Die motivationspsychologische Perspektive

In der pädagogischen Psychologie wird das Selbstkonzept zumeist als Aspekt der Motivation aufgefasst. Motivation gilt neben kognitiven und meta-kognitiven Kompetenzen, als eine der wichtigen individuellen Charakteristika für erfolgreiches schulisches Lernen (Hasselhorn & Gold, 2006). Es werden unzählige motivationale Konstrukte, für deren empirische Trennbarkeit nicht immer überzeugende Belege vorliegen, unterschieden und

beforscht, wobei Fähigkeitsselbstkonzepte sicher zu den wichtigsten zählen (Schunk & Zimmerman, 2008). Sie kommen in allen wichtigen Motivationstheorien vor oder werden zumindest tangiert. Bereits in Atkinsons Risikowahlmodell (Atkinson, 1957) wurde die Motivation eine Tätigkeit auszuführen als multiplikative Funktion von der subjektiven Wahrscheinlichkeit, dass die Tätigkeit erfolgreich ausgeführt werden kann, und der subjektiv zugemessenen Bedeutung der Tätigkeit und ihrer Konsequenzen beschrieben. In der Erfolgswahrscheinlichkeitseinschätzung wird also eine Einschätzung der eigenen Fähigkeiten impliziert. Eine hohe Leistungsmotivation könnte also nur dann vorliegen, wenn sowohl Erwartung als auch Wert hoch ausgeprägt sind. Die Grundideen von Atkinson wurden in neueren Motivationsmodellen aufgenommen und weiterentwickelt, etwa der Valenz-Instrumentalitäts-Erwartungs-Theorie von Vroom (Van Eerde & Thierry, 1996; Vroom, 1964) und dem kognitiven Motivationsmodell von Heckhausen und Rheinberg (Heckhausen & Rheinberg, 1980; Heckhausen & Heckhausen, 2010). In beiden Modellen ist die Überzeugung eine Handlung überhaupt erfolgreich ausführen zu können eine Voraussetzung für Motivation. Für die Entwicklung einer solchen Überzeugung ist der Rückgriff auf Konzepte über die eigenen Fähigkeiten nötig.

In der Attributionstheorie spielen Bewertungen eigener Leistungen ebenfalls eine zentrale Rolle (Kelley, 1973; Nicholls & Miller, 1985; Nicholls, 1984; Weiner, 1985, 1986). Etwa wird untersucht, wie verschiedene Ursachenzuschreibungen (z. B. internal/external, stabil/variabel), von schulischen Erfolgen und Misserfolgen Begabungsselbstkonzepte und emotionales Erleben beeinflussen. Dabei konnte gezeigt werden, dass günstige Kausalattributionen, also das Attribuieren von schulischen Misserfolgen auf mangelnde Anstrengung und das Attribuieren von Erfolgen auf Anstrengung oder eigene Fähigkeit, mit hohen Fähigkeitsselbstkonzepten einhergehen (Platt, 1988; Skaalvik, 1994).

In der Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (Deci & Ryan, 2010; Ryan & Deci, 2000), wird das eigene Kompetenzerleben als grundlegendes Bedürfnis und als Voraussetzung für intrinsische Motivation gesehen. Kompetenzerleben wiederum beinhaltet auch eine positive Einschätzung der eigenen fachlichen Fähigkeiten. In der Theorie des Flow-Erlebens von Csikszentmihalyi (2010) wird betont, dass solche Tätigkeiten, die Personen als herausfordernd, aber bewältigbar erleben, besonders hohe Motivation hervorrufen sollten, weil die subjektive Passung von Handlungsanforderungen und selbsteingeschätzten Fähigkeiten dann optimal sei. Auch die von Dweck (Dweck & Leggett, 1988; Dweck, 1986) begründete Forschung zu Zielorientierungen zeigt Verbindungen zu Leistungsselbsteinschätzungen. Schüler mit hohem Selbstkonzept weisen typischerweise

entweder Lernzielorientierungen oder Annährungs-Leistungszielorientierungen auf, streben also schulische Erfolge an, während Schüler mit niedrigem Selbstkonzept Vermeidungs-Leistungszielorientierungen aufweisen, also versuchen Misserfolge zu vermeiden (Ferla, Valcke & Schuyten, 2010; Mason, Boscolo, Tornatora & Ronconi, 2013; Pajares, Britner & Valiante, 2000).

Grundideen aus mehreren der bisher genannten Modelle fanden Eingang in eines der zentralsten aktuellen Motivationsmodelle der pädagogischen Psychologie, das Erwartung-Wert-Modell von Eccles und Kollegen (*expectancy-value theory*, im Folgenden als EVT-Modell bezeichnet, Eccles & Wigfield, 2002; Wigfield & Eccles, 1994, 2000). Das Modell ist in der Übersicht in Abbildung 2.2 dargestellt.

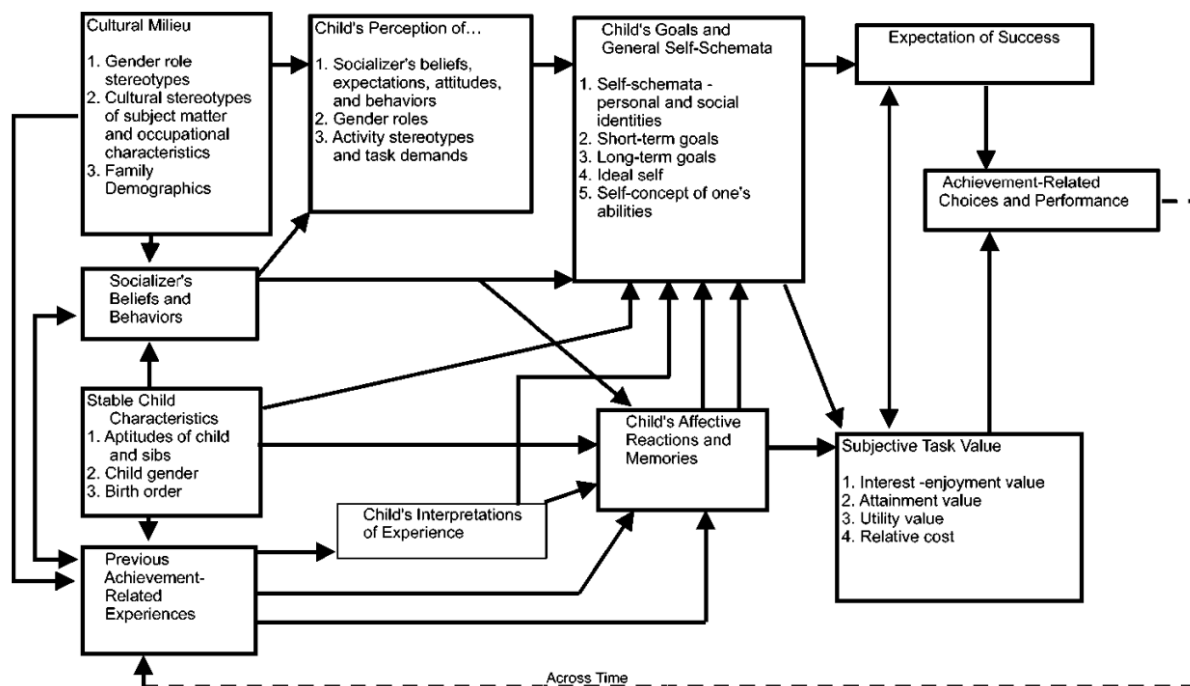


Abbildung 2.2: Darstellung der Komponenten des EVT-Modells (übernommen aus aus Eccles & Wigfield, 2002, S. 119)

Vorhergesagt werden sollen mit dem EVT-Modell neben schulischer Leistung vor allem Bildungsentscheidungen, also beispielsweise die Wahl von Kursen, die Entscheidung eine Universität zu besuchen oder auch die Berufswahl, wobei sich das Modell auch auf Ebene spezifischer Handlungen, also beispielsweise der Entscheidung sich in einem Fach anzustrengen oder die Hausaufgaben in einem Fach zu erledigen anwenden lässt. Angelehnt an die Überlegungen von Atkinson (1957), gehen Eccles und Kollegen davon aus, dass Motivation und Wahlentscheidungen von Erwartungskomponenten („Kann ich die Handlung erfolgreich ausführen?“) und Wertkomponenten („Was verspreche ich mir von der Handlung?“) beeinflusst werden. Darüber hinaus werden Annahmen darüber getroffen, wodurch Erwartungs- und Wertkognitionen beeinflusst werden. Dabei wird eine Vielzahl

verschiedenener Personen- und Umweltfaktoren berücksichtigt (siehe Abbildung 2.2). Im Gegensatz zu vorherigen Modellen (Atkinson, 1957; Vroom, 1964) sind die Erwartungs- und insbesondere die Wertkomponenten im EVT-Modell weiter ausdifferenziert. Die Erwartung, eine bestimmte Aufgabe gut zu bewältigen (*expectancy of success*), wird von generelleren, domänenbezogenen Fähigkeitsselbststeinschätzungen beeinflusst, die im Wesentlichen akademischen Selbstkonzepten entsprechen. Auf der Seite der Wertkomponenten wird zwischen dem subjektiven Interesse und der Freude am Lerngegenstand (*interest-enjoyment value*), der subjektiven Wichtigkeit eines guten Abschneidens (*attainment value*), dem wahrgenommenen Nutzen für spätere Ziele (*utility value*) und den wahrgenommenen Kosten der Handlungsausführung (*relative cost*) unterschieden. Das EVT-Modell wurde vielfach erfolgreich für die Vorhersage von Bildungsergebnissen und Bildungsentscheidungen genutzt. Dabei konnte gezeigt werden, dass die Erwartungskomponente Leistungsmaße besser vorhersagt, Bildungsentscheidungen aber von beiden Komponenten beeinflusst werden (Eccles & Wigfield, 2002; Nagengast et al., 2011; Parker et al., 2012; Parker, Marsh, Ciarrochi, Marshall & Abduljabbar, 2014; Taskinen, Schütte & Prenzel, 2013; Trautwein et al., 2012).

Die Forschung zu akademischen Selbstkonzepten, wie sie in dieser Dissertation definiert werden (siehe 2.3.1), ist in der Motivationspsychologie verortet und wird vor allem mit dem EVT-Modell in Verbindung gebracht, in der das Selbstkonzept als zentraler Prädiktor von Erfolgserwartungen und damit als zentrale Komponente von Leistungsmotivation fungiert. Das EVT-Modell bettet akademische Selbstkonzepte also in den breiteren Kontext von weiteren motivationalen Variablen, Schülercharakteristika, und Kontextvariablen ein und beschreibt seine Wichtigkeit für die Vorhersage von Leistungen und Wahlentscheidungen (siehe Abbildung 2.2). Wenn also im Folgenden Arbeiten zur Struktur, der Ausdifferenzierung, der Entwicklung, der Determinanten und der Korrelate von Fähigkeitsselbstkonzepten detailliert vorgestellt werden, können diese auch immer als Arbeiten zur Erwartungskomponente des EVT-Modells verstanden werden.

2.3 Das akademische Selbstkonzept

2.3.1 Definition, Operationalisierung und Abgrenzung von ähnlichen Konstrukten

Das akademische (Fähigkeits-) Selbstkonzept (*academic self-concept*; Shavelson et al., 1976) ist eines der zentralen motivationalen Konstrukte in der pädagogischen Psychologie. Möller und Köller (Möller & Köller, 2004) definieren akademische Selbstkonzepte als

„generalisierte fachspezifische Fähigkeitseinschätzungen, die Schüler und Studenten aufgrund von Kompetenzerfahrungen in Schul- bzw. Studienfächern erwerben“ (S. 19). Auch wenn darauf hingewiesen wird, dass sich schulfachspezifische Selbstkonzepte zu einem oder mehreren (siehe 2.3.2) Faktoren höher Ordnung aggregieren lassen und sich innerhalb schulfachspezifischer Selbstkonzepte auch Selbstkonzepte zu spezifischen Teilkompetenzen differenzieren lassen (Yeung, Chui, Lau, McInerney & Russell-Bowie, 2000), ist die Betrachtung auf Fachebene am weitesten verbreitet.

Wie bereits von Shavelson et al. angemerkt (1976) stellt das Selbstkonzept keine reine Deskription, sondern auch eine Evaluation der eigenen Fähigkeiten dar. Schüler mit gleichen objektiven Charakteristika (beispielsweise gleicher Schulleistung in Mathematik), können also unterschiedliche Selbstkonzepte entwickeln, je nachdem welche Kriterien sie zur Evaluation ihrer Leistung heranziehen. Der Versuch reine Selbstdeskription von Selbstevaluation zu trennen und somit ein Selbstkonzept ohne evaluative Komponente zu definieren erscheint Shavelson und Kollegen (1976) im Bereich der akademischen Selbstkonzepte schwierig (S. 414):

“Not only does the individual develop a description of himself in a particular situation or class of situations, he also forms evaluations of himself in these situations. Evaluations can be made against absolute standards, such as the "ideal," and they can be made against relative standards such as "peers" or perceived evaluations of "significant others." The evaluative dimension can vary in importance for different individuals and also for different situations. This differential weighting of the importance of the various evaluative dimensions probably depends upon the individual's past experience in a particular culture, in a particular society, and so on. As far as we know, the distinction between self-description and self-evaluation has not been clarified either conceptually or empirically.”

Möller und Trautwein (2009) schließen sich dieser Sicht an und verweisen außerdem auf die mit Selbstevaluationen verbundenen affektiven Reaktionen (S. 181):

“Da schulbezogene Fähigkeiten und Fertigkeiten wichtige Konsequenzen haben und diese Konsequenzen von Schülern tagtäglich wahrgenommen werden, darf man wohl getrost davon ausgehen, dass schulbezogene Selbstkonzepte praktisch für alle Schüler auch eine evaluative Komponente besitzen. Vereinfacht gesprochen: Wenn jemand sagt, er sei nicht gut in der Schule, so lässt ihn das nicht kalt.”

Akademische Selbstkonzepte sind also kein objektives Abbild der eigenen schulischen Leistung, sondern werden beispielsweise durch Referenzrahmeneffekte (siehe 2.3.3), durch Attributionen des eigenen schulischen Erfolgs oder Misserfolgs (Nicholls & Miller, 1985; Platt, 1988; Skaalvik, 1994), durch Überzeugungen und Stereotype (Hannover & Kessels, 2004; Kessels et al., 2014; Plante, Sablonnière, Aronson & Théorêt, 2013) oder durch

wahrgenommene Fähigkeitseinschätzungen von Lehrern und Eltern (Dickhäuser & Stiensmeier-Pelster, 2003; Spinath & Spinath, 2005; Tiedemann, 2000) beeinflusst.

Akademische Selbstkonzepte sind außerdem mit affektiven Reaktionen verbunden. Niedrigere fachspezifische Selbstkonzepte gehen mit einer geringen Freude am Fach und erhöhter, fachspezifischer Leistungsängstlichkeit einher (Arens, Yeung, Craven & Hasselhorn, 2011; Köller et al., 2006; Stankov, Lee, Luo & Hogan, 2012; Wigfield & Eccles, 2000). Noch diskutiert wird allerdings die Frage, ob daher dem Selbstkonzept neben der kognitiven Fähigkeitseinschätzung (z. B. gemessen mit Items wie „In Mathe bin ich gut“; Arens, Trautwein, et al., 2011) auch eine affektive Facette zuzurechnen ist, die auch in der Messung des akademischen Selbstkonzepts berücksichtigt werden sollte (z. B. mit Items wie „Ich freue mich auf Mathe“ oder „Ich mag Mathe; Arens, Trautwein, et al., 2011), oder ob solche affektiven Reaktionen als positiv korreliertes, aber separates Konstrukt aufgefasst werden sollten, die eher Freude oder Interesse an einem Schulfach abbilden. Vertreter des EVT-Modells legen starken Wert auf diese Trennung (Eccles, 2007), da die kognitive Selbstkonzeptkomponente klar den Erfolgserwartungen, die affektive Selbstkonzeptkomponente aber eher den Werthaltungen der Schüler zuzurechnen wäre. In dieser Arbeit wird sich der Auffassung angeschlossen, in der das Selbstkonzept als rein kognitive Einschätzung der eigenen Fähigkeiten in einem Fach definiert wird. Es werden also keine Messinstrumente eingesetzt, die affektive Komponenten des Selbstkonzepts betonen.

Abgegrenzt werden sollte das akademische Selbstkonzept vor allem von unspezifischen, generellen Einschätzungen der eigenen Person (Selbstwert, Selbstvertrauen) und von einem zweiten vielbeforschten motivationalen Konstrukt, das Fähigkeitsselbsteinschätzungen abbildet, der Selbstwirksamkeitserwartung.

Die Abgrenzung akademischer Selbstkonzepte zum einem generellen Selbstkonzept im Sinne von Shavelson et al. (1976) beziehungsweise zu ähnlich allgemeinen Konstrukten wie Selbstwert und Selbstvertrauen ist relativ eindeutig. Akademische Selbstkonzepte beziehen sich speziell auf den schulischen Kontext und dort in den meisten Studien auf spezifische Fächer während allgemeine Selbsteinschätzungen viele andere Fähigkeitsbereiche umfassen können. Mehrere Metaanalysen weisen auf die Wichtigkeit dieser Trennung hin, indem sie zeigen, dass fachspezifische Selbstkonzepte deutlich besser Bildungsergebnisse vorhersagen als allgemeine selbstbezogene Konstrukte (Hattie, 2008; Huang, 2011; Valentine et al., 2004).

Die Trennung zwischen dem akademischen Selbstkonzept und der akademischen Selbstwirksamkeitserwartung oder Selbstwirksamkeitsüberzeugung (Bandura, 1993, 1997; Pajares, 1996) ist hingegen weniger eindeutig. Beide Konstrukte haben als Gemeinsamkeit,

dass sie auf relativ spezifischer Ebene Einschätzungen eigener schulischer Fähigkeiten abbilden, entstammen aber unterschiedlichen Forschungstraditionen, beziehen sich auf unterschiedliche theoretische Konzeptionen und werden unterschiedlich operationalisiert. Bong und Kollegen haben in ihren theoretischen Übersichtsarbeiten Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den beiden Konstrukten herausgearbeitet (Bong & Clark, 1999; Bong & Skaalvik, 2003). Der zentrale Unterschied besteht darin, dass Selbstwirksamkeitserwartungen stets auf die Fähigkeit, bestimmte Aufgaben erfolgreich zu bewältigen, abzielen. Sie sind also immer auf einen konkreten Kontext und ein konkretes Ziel bezogen. Das schließt zwar auch eine Domänen- beziehungsweise Fachspezifität ein, ist aber noch spezifischer. Es handelt sich bei Selbstwirksamkeitserwartungen also um zukunftsbezogene, kriteriale (weil zielbezogene) Einschätzungen, wohingegen akademische Selbstkonzepte vergangenheitsbezogene Einschätzung der eigenen bereichsspezifischen Leistung sind, die sich vor allem aus sozialen und internen Vergleichen speisen (siehe 2.3.3). Dieser Unterschied lässt sich am besten anhand der Operationalisierung verdeutlichen. In Abbildung 2.3 werden typische Items zur Erfassung des naturwissenschaftsbezogenen Selbstkonzepts und typische Items zur Erfassung der naturwissenschaftsbezogenen Selbstwirksamkeitserwartung gegenübergestellt. Beide Items wurden im internationalen Fragebogen der PISA Studie 2006 eingesetzt (OECD, 2007a). Die Selbstkonzeptitems sind an den *Self Description Questionnaire* (SDQ), das meist eingesetzte Instrument zur Messung von Selbstkonzepten (Marsh, Barnes, Cairns & Tidman, 1984; Marsh, 1990b), angelehnt. Die Items zur Messung der Selbstwirksamkeitserwartung entsprechen den von Bandura postulierten Empfehlungen für das Design von Fragebögen zur Messung von Selbstwirksamkeitserwartungen (Bandura, 2006).

Naturwissenschaftsbezogenes Fähigkeitsselbstkonzept	stimme ganz zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme gar nicht zu
Ich lerne neuen Stoff im naturwissenschaftlichen Unterricht schnell.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Den Stoff im naturwissenschaftlichen Unterricht finde ich einfach.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Naturwissenschaftsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung	Das wäre einfach für mich.	Ich könnte das mit ein bisschen Mühe schaffen.	Es würde mir schwer fallen, das allein zu schaffen.	Das könnte ich nicht.
Die bessere von zwei Erklärungen über die Bildung von saurem Regen erkennen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erklären, warum Erdbeben in manchen Gegenden häufiger vorkommen als in anderen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abbildung 2.3: Unterschiede in der Operationalisierung von Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung am Beispiel von Fragebogenitems aus PISA 2006 (OECD, 2007a)

Während akademische Selbstkonzept also mit Likert-Skalen gemessen werden, bei denen die Schüler ihre Zustimmung zu Aussagen über allgemeine fachliche Fähigkeiten (schnell lernen, Stoff schnell verstehen, gute Leistungen zeigen, gute Noten erhalten usw.) ausdrücken sollen, werden in Items zur Selbstwirksamkeitserwartung konkrete Aufgaben geschildert (z. B. erklären, wie Erdbeben zustande kommen, siehe Abbildung 2.3) und die Schüler gebeten einzuschätzen, ob bzw. wie mühelos sie diese Aufgabe lösen könnten.

Diese theoretisch klare Abgrenzung wurde aber relativ selten in vergleichenden Studien empirisch validiert, was damit zusammenhängt, dass Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung meistens von unterschiedlichen Forschergruppen in Bezug auf unterschiedliche Fragestellungen untersucht wurden. Während in der Selbstkonzeptforschung die Untersuchung von sozialen und internen Vergleichsprozessen (siehe 2.3.3) und von der kausalen Richtung des Zusammenhangs mit Schulleistung sehr dominant war, fokussiert die Selbstwirksamkeitsforschung eher auf das Zusammenspiel mit anderen motivationalen Variablen wie Zielorientierungen und auf Effekte von Selbstwirksamkeitserwartungen auf Zielerreichung und erfolgreiches selbstgesteuertes Lernen. Dennoch wurde in einigen Studien die empirische Trennbarkeit untersucht und konnte für das Fach Mathematik bereits gezeigt werden (Ferla, Valcke & Cai, 2009; Ferla et al., 2010; Parker, Marsh, Ciarrochi, Marshall & Abduljabbar, 2013).

2.3.2 Strukturmodelle des akademischen Selbstkonzepts

Überlegungen zur Struktur und Dimensionalität des akademischen Selbstkonzepts haben die Forschung zu diesem Konstrukt in besonderem Maße geprägt. Zentrale Basis dieser Forschungstradition ist der Aufsatz von Shavelson und Kollegen (1976), in dem der damalige Stand der Forschung zu akademischen Selbstkonzepten zusammengefasst und ein neues Strukturmodell vorgeschlagen wurde. Während die zentralen Thesen zum Selbstkonzeptkonstrukt (z. B. seine multidimensionale und hierarchische Struktur) bereits dargestellt wurden (siehe 2.1.4), soll es im Folgenden um die Annahmen zu Selbstkonzept im akademischen Bereich gehen, die Shavelson et al. treffen (Shavelson et al., 1976).

In ihrem Strukturmodell, später häufig als Shavelson-Modell bezeichnet (Brunner et al., 2010; Marsh, 1990a), werden zunächst mehrere Selbstkonzept-Facetten unterschieden (siehe Abbildung 2.4). Es enthält neben dem akademischen Selbstkonzept etwa auch das soziale Selbstkonzept und physische Selbstkonzept. Unterhalb eines übergreifenden Faktors „akademisches Selbstkonzept“ sind weitere Faktoren angeordnet, die das Selbstkonzept in einzelnen Schulfächern abbilden. Dazu gehört neben Mathematik und Englisch auch „science“, also das interdisziplinäre naturwissenschaftliche Selbstkonzept. Zwischen verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern wird nicht unterschieden. Auf unterster Ebene werden, wie bei allen von Shavelson et al. beschriebenen Selbstkonzeptsfacetten, auch im akademischen Bereich dynamische, situationspezifische Selbstkonzepte postuliert. Vorstellbar wären hier etwa der Glaube eine bestimmte Frage im Unterricht beantworten oder eine bestimmte Klassenarbeit erfolgreich absolvieren zu können. Auf dieser Spezifitätsebene scheint die Trennung zur Selbstwirksamkeitserwartung schwierig (siehe 3.3.1), es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass Shavelsons Arbeit vor den zentralen Arbeiten zur Selbstwirksamkeitserwartung im pädagogisch-psychologischen Bereich erschien und sich daher nicht auf diese beziehen konnte. Die Annahme dieser spezifischen Ebene ist bisher noch nicht empirisch untersucht worden und die überwiegende Anzahl der Studien zu akademischen Selbstkonzepten konzentriert sich auf die Fach- beziehungsweise Domänenebene (Marsh & Shavelson, 1985; Marsh, 1990a).

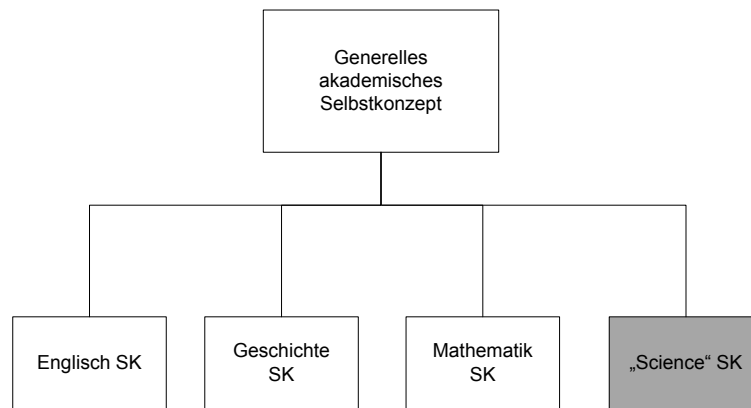


Abbildung 2.4: Graphische Darstellung des Shavelson-Modells für den Bereich akademischer Selbstkonzepte (übersetzt aus Shavelson et al., 1976). SK=Selbstkonzept. Naturwissenschaftliche Fächer sind grau hinterlegt.

Das Shavelson-Modell wurde von Marsh und Kollegen (Marsh & Shavelson, 1985; Marsh, 1990a, 1990b) aufgegriffen und empirisch geprüft. Dabei zeigte sich, dass das Selbstkonzept in Mathematik und das Selbstkonzept in der ersten Sprache (bzw. der Unterrichtssprache) nur niedrig oder gar nicht korrelieren, obwohl die Zusammenhänge zwischen Schülerleistungen in den beiden Fächern hoch sind. Dieser paradoxe empirische Befund führte zur Entwicklung des Referenzrahmenmodells zum Zusammenhang zwischen dem akademischen Selbstkonzept und Leistung, das im nächsten Kapitel erläutert wird (siehe 2.3.3). Er läuft auch der im Shavelson-Modell getroffenen Annahme eines allgemeinen akademischen Selbstkonzepts, das sich sowohl im mathematischen als auch im sprachlichen Selbstkonzept niederschlägt, zuwider und führte daher zur Entwicklung eines neuen Strukturmodells des akademischen Selbstkonzepts, des Marsh/Shavelson-Modells (Marsh & Shavelson, 1985; Marsh, 1990a). Es postuliert zwei unabhängige Faktoren zweiter Ordnung, denen die fachspezifischen Selbstkonzepte zugeordnet werden können. Diese übergeordneten Faktoren werden als generelles mathematisches Selbstkonzept – diesem Faktor würden etwa die fachspezifischen Selbstkonzepte in Mathematik, Physik oder Informatik zugeordnet – und generelles verbales Selbstkonzept – diesem Faktor würden Deutsch und die Fremdsprachen sowie Geschichte zugeordnet – bezeichnet. Das generelle akademische Selbstkonzept steht nicht mehr, wie noch im Shavelson-Modell, am Gipfel der Selbstkonzepthierarchie, sondern auf der ersten Faktorebene und ergibt sich somit aus der mathematischen und der sprachlichen Selbstkonzeptkomponente (siehe Abbildung 2.5).

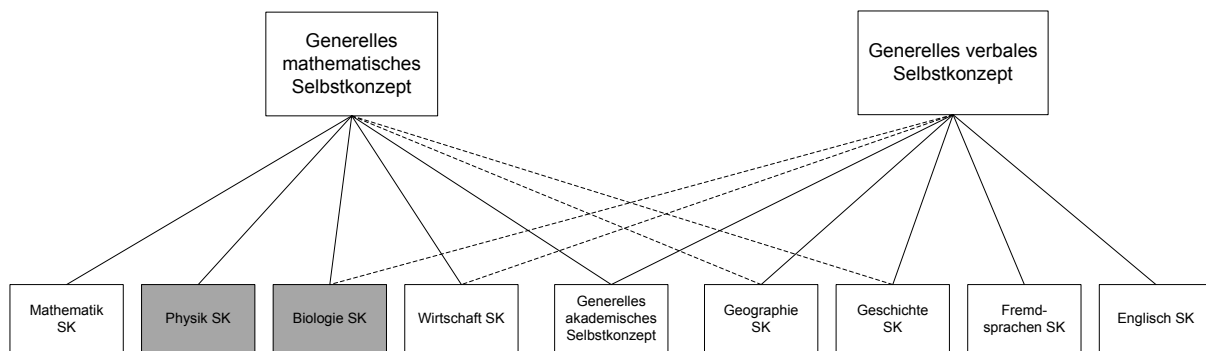


Abbildung 2.5: Graphische Darstellung des Marsh/Shavelson-Modells des akademischen Selbstkonzepts (übersetzt aus Marsh, 1990a). SK=Selbstkonzept. Naturwissenschaftliche Fächer sind grau hinterlegt.

Als naturwissenschaftliche Fächer wurden Physik, das dem mathematischen Selbstkonzept zugeordnet wird, und Biologie, das sowohl dem verbalen als auch dem mathematischen Selbstkonzept zugeordnet wird, im Marsh/Shavelson-Modell berücksichtigt. Die Gültigkeit der zweifaktoriellen Struktur konnte in konfirmatorischen Faktorenanalysen gezeigt werden (Marsh, Byrne & Shavelson, 1988; Marsh, 1990a), wobei bei der empirischen Prüfung der ASDQ-Fragebogen (*academic self-description questionnaire*; Marsh, 1990a) zugrunde lag, in dem, entgegen den theoretischen Annahmen des Modells, nicht zwischen Biologie und Physik unterschieden, sondern nur „science“ betrachtet wird. Entsprechend der Modellannahmen wurde die Skala „science“ dem mathematischen Faktor zweiter Ordnung zugeordnet.

In der Beschreibung des Marsh/Shavelson-Modells in einem deutschen Übersichtsartikel (Möller & Köller, 2004), unterscheiden die Autoren zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik (siehe Abbildung 2.6). Dabei sind die Selbstkonzeptfaktoren in Chemie und Physik dem allgemeinen mathematischen Selbstkonzept zugeordnet und das Selbstkonzept in Biologie dem allgemeinen sprachlichen Selbstkonzept. Allerdings wurde diese Version des Modells nicht empirisch geprüft.

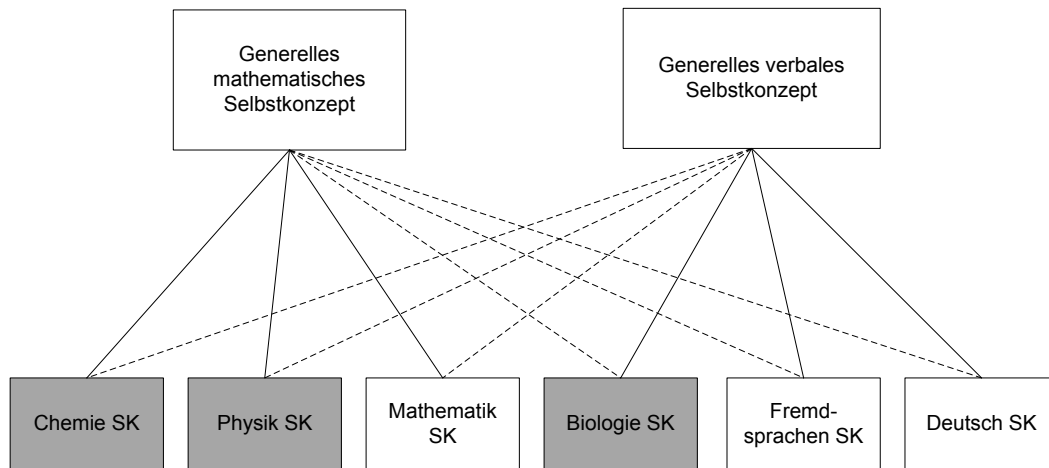


Abbildung 2.6: Das Marsh/Shavelson-Modell in der Darstellung von Möller und Köller (2004).
SK=Selbstkonzept. Naturwissenschaftliche Fächer sind grau hinterlegt.

Das Marsh/Shavelson-Modell kann als empirisch gut bestätigt gelten und liegt einem Großteil der Arbeiten zur Dimensionalität akademischer Selbstkonzepte zugrunde (Brunner et al., 2010; Marsh et al., 1988; Marsh & Shavelson, 1985; Marsh, 1990b). Dennoch seien zwei neuere Ansätze erwähnt, die das Marsh/Shavelson-Modell erweitern und so weitere Befunde zu integrieren versuchen.

Brunner und Kollegen (Brunner et al., 2010; Brunner, Keller, Hornung, Reichert & Martin, 2009) schlagen eine neue messtheoretische Operationalisierung der Selbstkonzeptstruktur als *nested factor model* beziehungsweise *bifactor model* vor (z. B. Brunner, Nagy, & Wilhelm, 2012; Murray & Johnson, 2013; Reise, 2012; vgl. auch Arbeiten zum *Correlated-Trait-Correlated-Method-Minus-1-Model*, z. B. Eid, 2000). Wie dem Shavelson-Modell und dem Marsh/Shavelson-Modell liegen dem Modell fachspezifische Selbstkonzept-Faktoren zugrunde. In ihrem so genannten Nested Marsh/Shavelson-Modell fehlen allerdings die zwei Faktoren zweiter Ordnung aus dem Marsh/Shavelson-Modell, die das generelle mathematische und das generelle verbale Selbstkonzept abbilden (Brunner et al., 2010, 2009). Stattdessen wird das generelle akademische Selbstkonzept als fächerübergreifender Faktor konzeptualisiert, der sich direkt auf alle Selbstkonzept-Indikatoren auswirkt (siehe Abbildung 2.7) und mit den fachspezifischen Faktoren nicht korreliert ist.

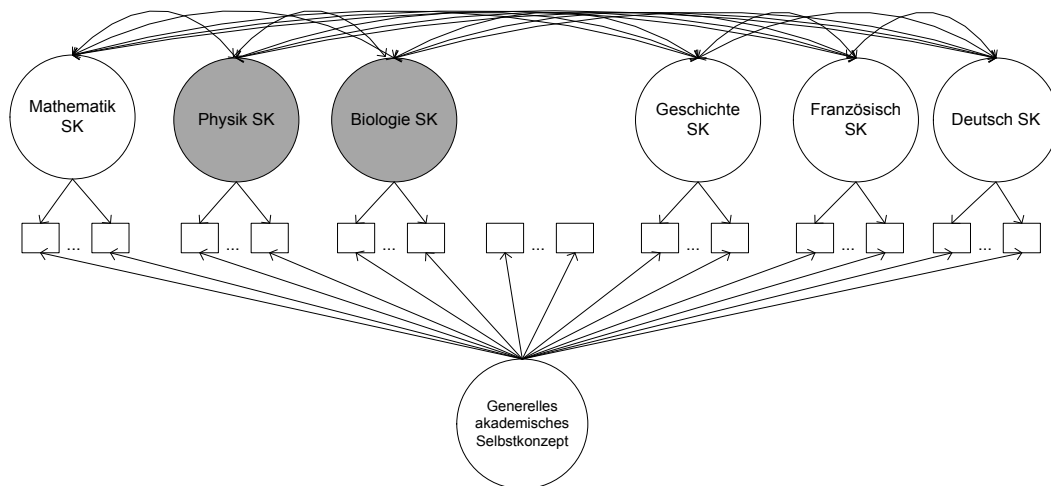


Abbildung 2.7: Graphische Darstellung des Nested-Marsh/Shavelson-Modells (nach Brunner et al, 2010).

Das Antwortverhalten einer Schülerin oder eines Schülers zu einem Item wie „Ich bin gut in Physik“, würde also sowohl durch das spezifische Physik-Selbstkonzept als auch durch das allgemeine akademische Selbstkonzept beeinflusst. In einer Validierungsstudie mit einer repräsentativen Stichprobe von Achtklässlern aus Luxemburg zeigte das Modell eine etwas bessere Passung zu den Daten als ältere Strukturmodelle (Marsh/Shavelson-Modell, Shavelson-Modell). Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass solche Fit-Indizes, die üblicherweise in konfirmatorischen Faktorenanalysen genutzt werden, Bifaktor-Modelle gegenüber üblichen Faktor-Modellen (keine Kreuzladungen von Items auf mehrere Faktoren) grundsätzlich bevorzugen, weil nicht modellierte Komplexität in den Daten durch die höhere Anzahl an Parametern besser berücksichtigt werden kann (Murray & Johnson, 2013).

Der Ansatz für die zweite neuere Erweiterung des Marsh/Shavelson-Modells war die schon länger andauernde Diskussion, ob akademische Selbstkonzepte als rein kognitiv-evaluative Fähigkeitswahrnehmung definiert werden sollten oder ob diese Definition um affektive Selbstkonzeptkomponenten erweitert werden sollte (siehe 2.3.1). Solch eine Erweiterung würde, unabhängig von den theoretischen Argumenten für oder gegen eine solche Trennung, nur dann Sinn ergeben, wenn sich eine empirische Trennbarkeit kognitiver und affektiver Selbstkonzept zeigen würde. Arens und Kollegen nahmen sich dieser Fragestellung an und konnten die Trennbarkeit der Kompetenz- und Affektkomponente für das mathematische, das sprachliche und das generelle akademische Selbstkonzept zeigen (Arens, Yeung, et al., 2011).

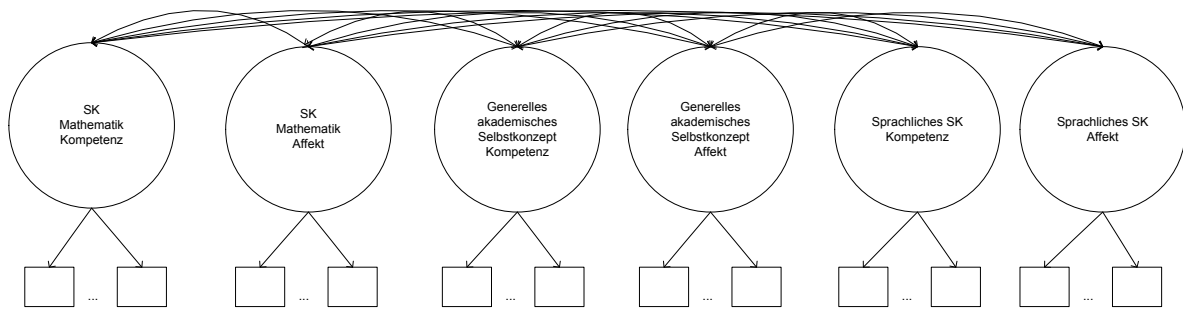


Abbildung 2.8: Graphische Darstellung des Selbstkonzeptmodells von Arens und Kollegen (2011)

Dabei konzeptualisierten sie die kognitiven und affektiven Komponenten als korrelierte Faktoren gleicher Hierarchieebene, so dass sich ein 6-Faktor-Modell ergab (siehe Abbildung 2.8). In welcher Weise diese messtheoretische Trennbarkeit die theoretische Debatte, ob das affektive Selbstkonzept eher als separate Wertkomponente oder Teil des akademischen Selbstkonzepts zu verstehen ist, bleibt abzuwarten.

2.3.3 Rolle sozialer und dimensionaler Vergleiche

Im der pädagogisch-psychologischen Forschung zu akademischen Selbstkonzepten stand häufig die Frage im Mittelpunkt, welche Bewertungsprozesse Schüler zur Evaluation ihrer Leistungserfahrungen nutzen. Es wird angenommen, dass mindestens drei Arten von Leistungsvergleichen eine signifikante Rolle spielen. Zunächst kann dabei zwischen Vergleichen der eigenen mit der Leistung mit einer sozialen Bezugsgruppe (*soziale Vergleiche*; Festinger, 1954; Marsh, 1987) und Vergleichen, die sich nur auf eigene Leistungen beziehen (interne Vergleiche) unterschieden werden. Interne Vergleiche lassen sich wiederum in Vergleiche der eigenen Leistungen im Entwicklungsverlauf (*temporale Vergleiche*, siehe z. B. Albert, 1977; Butler, 2000; Wilson & Ross, 2000), und Vergleiche der eigenen Leistungen über verschiedene Fächer (*dimensionale Vergleiche*; Möller & Marsh, 2013) aufteilen.

Das *Internal/External Frame of Reference Modell* (I/E-Modell; Marsh, 1986), das im Deutschen auch häufig als *Referenzrahmenmodell* bezeichnet wird (Möller & Köller, 2004), beschreibt das Zusammenspiel der Effekte sozialer und dimensionaler Vergleiche auf akademische Selbstkonzepte. Es wurde wie das Marsh/Shavelson-Modell (siehe 2.3.2) auf Basis des Befunds entwickelt, dass das Selbstkonzept in Mathematik und das Selbstkonzept in der Unterrichtssprache typischerweise nicht korrelieren, obwohl die Leistung in den beiden Fächern hoch korreliert ist. Das I/E-Modell versucht diesen Befund mit psychologischen Bewertungsprozessen zu erklären. Es postuliert erstens positive Zusammenhänge zwischen Leistung und Selbstkonzept innerhalb eines Fachs (z. B. Leistung in Mathematik und Selbstkonzept in Mathematik) als Effekte sozialer Vergleiche. Schüler, die bessere Leistungen

in Mathematik zeigen als Ihre Klassenkameraden, sollten also auch höhere Leistungen aufweisen als Ihre Klassenkameraden. Zweitens werden negative Zusammenhänge zwischen Leistung und Selbstkonzept zwischen den beiden Fächern (also Mathematik und der Unterrichtssprache) angenommen (*Kontrasteffekte*). So würden zum Beispiel, eine vergleichbare Leistung in Deutsch vorausgesetzt, Schüler, die gute Leistungen in Mathematik zeigen, durch einen kontrastierenden dimensional Vergleich ein niedrigeres Selbstkonzept im muttersprachlichen Fach ausbilden als Schüler, die weniger gute Leistungen in Mathematik zeigen. Das I/E-Modell wird typischerweise mit Pfadmodellen untersucht (siehe Abbildung 2.9 für eine Darstellung vom Modell postulierten Effekte).

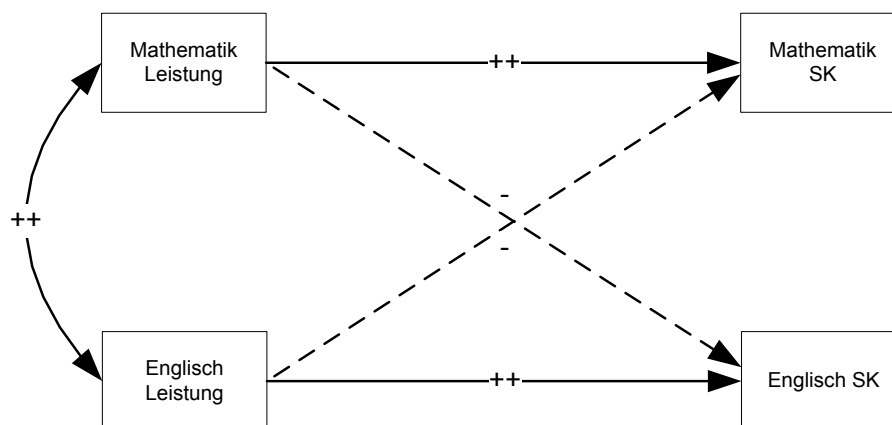


Abbildung 2.9: Graphische Darstellung des I/E-Modells zum Zusammenhang von akademischem Selbstkonzept und Schulleistung (Marsh, 1986)

Die Gültigkeit der Modellannahmen für Mathematik und die Unterrichtssprache konnte konsistent in etlichen Querschnittsstudien (Marsh & Yeung, 2001; Marsh, 1986, 1990c), Längsschnittstudien (Marsh & Köller, 2004; Möller et al., 2011), experimentellen Studien (Möller & Köller, 2001) sowie in unterschiedlichen Ländern über verschiedene Kulturkreise (Marsh & Hau, 2004) und in unterschiedlichen Altersgruppen (Ehm, Lindberg & Hasselhorn, 2014) gezeigt werden. In einer pfadanalytischen Metaanalyse mit 69 Datensätzen und über 125.000 Schülern konnten Möller und Kollegen (Möller, Pohlmann, Köller & Marsh, 2009) neben dem erneuten Nachweis der Gültigkeit des Modells auch eine Schätzung der durchschnittlichen Effekte liefern (siehe Abbildung 2.10). So liegen die positiven Effekte innerhalb der Fächer im Bereich mittlerer bis starker Effekte und die negativen Kontrasteffekte im Bereich kleiner Effekte. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass die Effekte relativ unabhängig von Studiencharakteristika wie dem Publikationsjahr und Charakteristika der Stichproben (Stichprobengröße, Land, Alter, Geschlechtsverteilung) auftreten.

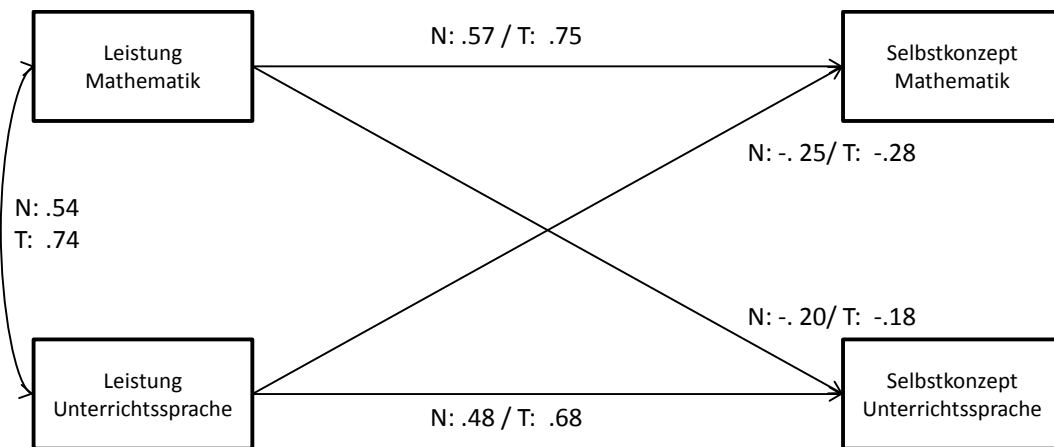


Abbildung 2.10: Effektmuster der meta-analytischen Pfadnanalyse zum I/E-Modell von Möller et al. (2009). N = Noten als Leistungsindikator; T = Testleistungen als Leistungsindikator

Psychologisch erklärt wird dieses gut abgesicherte Effektmuster, also die negativen Pfade zwischen Leistung und Selbstkonzept über die Fächer hinweg bei Betrachtung von Mathematik und der Unterrichtssprache, durch kontrastierende dimensionale Leistungsvergleiche. Unklar bleibt bisher allerdings, ob Schüler auch kontrastierende dimensionale Vergleiche zwischen ähnlicheren Domänen oder Schulfächern (z. B. zwei Naturwissenschaften oder zwei Sprachen) ziehen. Es wären mindestens zwei Hypothesen denkbar. Zum einen könnte es sein, dass Schüler beim Fächervergleich immer kontrastierend vergleichen, unabhängig davon welche Fächer verglichen werden, auch wenn die Stärke der Kontrasteffekte variieren könnte. Zum anderen könnte es aber auch sein, dass Schüler assimilierende dimensionale Vergleiche anstellen (*Assimilationseffekte*), wenn sie ihre Fähigkeiten in zwei Fächern vergleichen, die ihnen ähnlich erscheinen, so dass Fähigkeiten in beiden Fächern sich ergänzen oder als diagnostisch für Fähigkeiten im anderen Fach gelten können. Bezogen auf das I/E-Modell würden Assimilationseffekte sich in positiven Pfadkoeffizienten der Leistung in einem Fach auf das Selbstkonzept in einem anderen Fach zeigen.

Zur Testung dieser beiden Hypothesen müssen weitere Fächer im I/E-Modell betrachtet werden. Es gab bereits mehrere Versuche das Referenzrahmenmodell um weitere Fächer zusätzlich zu Mathematik und der Muttersprache zu erweitern, etwa auf zwei sprachliche Fächer (Dickhäuser, 2003; Marsh, Kong & Hau, 2001; Marsh & Yeung, 2001) oder auf zwei sprachliche (Deutsch, Englisch) und zwei mathematisch-naturwissenschaftliche (Mathematik, Physik) Fächer (Möller, Streblow, Pohlmann & Köller, 2006). Bei den Erweiterungen von Möller und Kollegen (2006) sowie von Chiu (2008, 2012) wurden mit Physik beziehungsweise „science“ naturwissenschaftliche Fächer hinzugefügt. Dabei zeigten sich unterschiedliche Befundmuster. Während bei Möller und Kollegen Leistung in einem Fach

der gleichen Domäne (z. B. Mathematik) positiv mit dem Selbstkonzept im anderen Fach (z. B. Physik) zusammenhing, zeigten sich bei Chiu negative Zusammenhänge zwischen Leistung und Selbstkonzept über die Fächer Mathematik und „science“ hinweg. Diese widersprüchliche Befundlage bezüglich der Gültigkeit des Referenzrahmenmodells bei zwei ähnlichen Fächern macht die Erforderlichkeit weiterer empirischer Studie klar. Als eine Domäne für solche Studien würden sich die Naturwissenschaften mit den drei Fächern Physik, Biologie und Chemie eignen.

Das I/E-Modell bezieht sich zwar theoretisch auch auf soziale Vergleichsprozesse, durch die die positiven Effekte von Leistung auf Selbstkonzepte innerhalb jedes Faches erklärt werden (der „external frame of reference“); trotzdem stehen, wie durch den gerade referierten Forschungsstand deutlich gemacht, in den meisten Studien zum I/E-Modell aber die dimensional Vergleiche, also die Beziehungen zwischen Leistung und Selbstkonzept zwischen Fächern, im Mittelpunkt der Betrachtungen. Im Gegensatz dazu beschäftigt sich Forschung zum *Big-Fish-Little-Pond-Effekt* (BFLPE; Marsh, 1987), im Deutschen häufig als *Fischteichereffekt* bezeichnet, explizit mit sozialen Vergleichsprozessen und fokussiert dabei die Rolle der Lernumwelt, genauer gesagt des Leistungsniveaus der Schul- oder Klassenkameraden. Als BFLPE wird die negative Auswirkung der durchschnittlichen Schul- oder Klassenleistung auf das individuelle Selbstkonzept bezeichnet (siehe Abbildung 2.11).

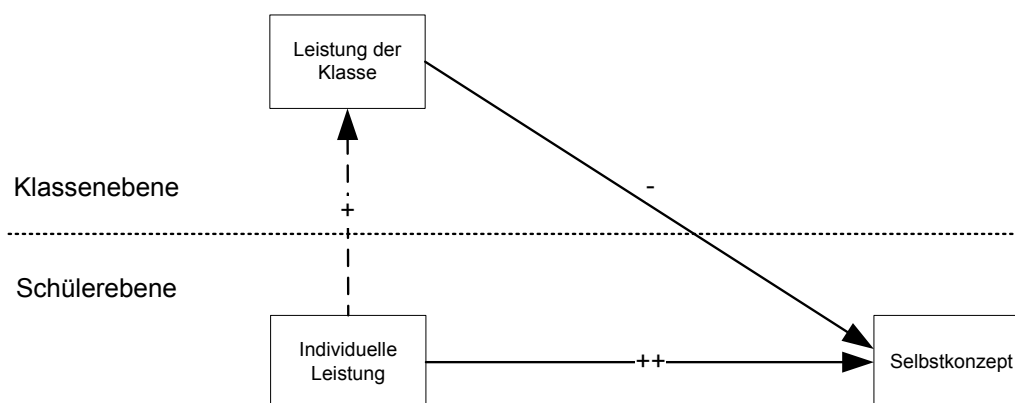


Abbildung 2.11: Darstellung des durch den BFLPE beschriebenen Befundmusters, bei dem die aggregierte Schul- oder Klassenleistung einen negativen Effekt auf das Selbstkonzept nach Kontrolle der individuellen Leistung zeigt.

Das Selbstkonzept eines Schülers wäre also dem Effekt zufolge umso höher je höher seine eigene Leistung ist, aber umso niedriger je höher die Leistung seiner Mitschüler ist. Der BFLPE ist einer der bestbelegtesten Effekte in der empirischen Bildungsforschung. Wiederholt wurde seine Generalisierbarkeit über verschiedene Länder und Schülerpopulationen gezeigt (Nagengast & Marsh, 2012; Seaton, Marsh & Craven, 2009). Als mögliche Implikation des Effekts wurden immer wieder potentiell negative Auswirkungen

von „ability grouping“, also der Zuweisung von Schülern zu Schulen oder Schulformen auf Basis ihrer Leistung, auf schulische Motivation diskutiert (Marsh, Köller & Baumert, 2001; Marsh, Seaton, et al., 2008).

2.3.4 Entwicklung und Ausdifferenzierung des akademischen Selbstkonzepts

Bereits bei Kleinkindern im Alter von 14 Monaten sind Vorläufer selbstbezogener Kognitionen nachweisbar (Stipek, Gralinski & Kopp, 1990), Diese sich zunächst auf konkrete, beobachtbare Eigenschaften wie motorische Fähigkeiten oder Eigentum beziehenden Selbstbeschreibungen werden mit zunehmenden Alter abstrakter (siehe 2.1.3 für eine Beschreibung des neo-piagetschen Ansatzes von Susan Harter). Wie entwickeln sich nun akademische Selbstkonzepte bei Schulkindern? Diese Frage impliziert mindestens zwei miteinander verwobene Aspekte; die Entwicklung der Höhe oder Ausprägung akademischer Selbstkonzepte und den Prozess der Ausdifferenzierung hin zu der mehrdimensionalen, fachspezifischen Struktur, die typischerweise bei Jugendlichen gefunden wird (siehe 2.3.2).

Bei Kleinkindern wird von einem relativ undifferenziert hohen Selbstkonzept über verschiedene Fähigkeitsbereiche ausgegangen als dessen Quelle vor allem temporale Vergleiche mit eigenen Fähigkeiten im jüngeren Alter herangezogen werden (Harter, 1998, 2003). Dies schlägt sich auch in zunächst hohen akademischen Selbstkonzepten der Schüler nieder. Durch die vielfältige und differenzierte Leistungsrückmeldung in der Schule und die zunehmende Wichtigkeit sozialer Vergleiche werden die Selbstkonzepte im Laufe der Schulbahn geringer („vom Optimisten zum Realisten“; Helmke, 1998). Diese realistischere Einschätzung durch Leistungsrückmeldungen geht auch mit einer stärkeren Ausdifferenzierung einher. Dies meint erstens die Bildung eines Profils von Stärken und Schwächen – hier zeigt sich dann auch die wahrgenommene Trennung zwischen mathematischen und sprachlichen Fächern (siehe 2.3.2) – und zweitens, dass sich neue Selbstkonzeptfacetten ausbilden, etwa weil Schüler neue Bezeichnungen für Kategorien erwerben, weil neue Schulfächer dazukommen und weil sich, im piagetschen Sinne, die kognitiven Voraussetzungen für die differenzierte Betrachtung eigener Fähigkeiten weiterentwickeln (siehe 2.1.3).

Auch wenn die Idee der Ausdifferenzierung von Selbstkonzepten, sowohl im akademischen als auch im nicht-akademischen Bereich, von guten theoretischen Argumenten gestützt und von vielen Autoren angenommen wird (Harter et al., 1998; Harter, 1998; Shavelson et al., 1976; Stipek & Mac Iver, 1989), gibt es im Bereich akademischer Selbstkonzepte nur relativ wenige Studien, die sich auf die Ausdifferenzierung der Selbstkonzeptstruktur beziehen. Es konnte gezeigt werden, dass Schüler bereits in nach

wenigen Monaten des ersten Schuljahrs zwischen ihren Leistungen im Lesen, Rechnen und Schreiben differenzieren (Ehm et al., 2014; Poloczek, Karst, Praetorius & Lipowsky, 2011). Die Zusammenhänge zwischen diesen Selbstkonzeptfacetten werden in den Klassen 2 und 3 etwas geringer, was der Annahme einer Ausdifferenzierung entspricht (Ehm et al., 2014; Poloczek et al., 2011). Allerdings sind die Zusammenhänge zwischen den Selbstkonzeptfacetten schon in der ersten Klasse nur moderat (z. B. Korrelationen zwischen Lese- und Schreibselbstkonzept nur .52), was der Annahme eines zunächst undifferenzierten Selbstkonzepts entgegenläuft. Hier ist allerdings darauf hinzuweisen, dass die Erhebung am Ende des Schuljahres stattfand, so dass die Differenzierungsprozesse innerhalb dieses ersten Jahres nicht abgebildet werden konnten (Ehm et al., 2014). Auch die Entwicklung dimensionaler Vergleichseffekte als ein möglicher Mechanismus der Ausdifferenzierung wurde untersucht. Dabei zeigte sich, dass die Effekte dimensionaler Vergleiche stärker zu werden scheinen; die für das I/E-Modell typischen Kontrasteffekte zwischen Deutsch (hier Lesen) und Mathematik traten erst ab der dritten Klasse mit relevanter Effektstärke auf und sind in den vorherigen Klassen noch nicht vorhanden (Poloczek et al., 2011). Byrne und Worth (1996) verglichen Schüler der dritten, siebten und elften Jahrgangsstufe in Bezug auf ihre Selbstkonzeptstruktur und konnten keine Belege für die Ausdifferenzierungshypothese finden. Allerdings wurden in dieser Studie nur das mathematische und das sprachliche Selbstkonzept als Facetten des akademischen Selbstkonzepts betrachtet (Byrne & Worth, 1996). Dem entgegen stehen Ergebnisse von Marsh und Ayotte (Marsh & Ayotte, 2003), die eine zunehmende Differenzierung der im *Self Description Questionnaire* (Marsh et al., 1984; Marsh & O'Neill, 1984; Marsh, 1981) erfassten Selbstkonzeptfacetten von der zweiten zur sechsten Jahrgangsstufe zeigen konnten. Auch hier wurden nur das mathematische und das sprachliche Selbstkonzept erfasst. Auch die Ergebnisse weiterer auf dem SDQ basierender Studien sprechen eher für eine Ausdifferenzierung (Marsh, Craven & Debus, 1998; Marsh, 1993).

Wie die Literaturübersicht zeigt, liegen allerdings bisher kaum Studien vor, die die Ausdifferenzierung naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte betrachten. Außerdem werden, abgesehen von der Untersuchung dimensionaler Vergleiche, selten Annahmen zu Einflussfaktoren auf die Ausdifferenzierung dieser Struktur gemacht, so dass unklar ist, welche Charakteristiken der Schüler und der Lernumwelten die Ausdifferenzierung beeinflussen.

2.3.5 Geschlechtsunterschiede im akademischen Selbstkonzept

Betrachtet man Geschlechtsunterschiede in akademischen Selbstkonzepten, sind mindestens drei Arten von Unterschieden von Belang. Erstens können Geschlechtsunterschiede in der *Höhe* akademischer Selbstkonzepte, statistisch gesprochen also in den Maßen der zentralen Tendenz, auftreten. Hier sind, analog zur hierarchischen Struktur von Selbstkonzepten (Shavelson et al., 1976), Unterschiede im allgemeinen Selbstwert, im generellen akademischen Selbstkonzept und in fachspezifischen Selbstkonzeptfacetten denkbar. Zweitens könnte aber auch die *Selbstkonzeptstruktur* zwischen den Geschlechtern variieren, statistisch gesprochen also die Annahme der Messinvarianz der Faktorstruktur verletzt sein. Dies würde bedeuten, dass die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Selbstkonzeptfacetten bei Jungen und Mädchen unterschiedlich ausfallen würden. Schließlich könnten drittens Unterschiede im *Effektmuster der Zusammenhänge mit anderen Konstrukten* auftreten. Statistisch gesprochen würde Geschlecht also als Moderatorvariable für Zusammenhänge zwischen Selbstkonzepten und anderen Konstrukten fungieren. Beispielsweise könnte die Höhe des Zusammenhangs zwischen fachbezogenen Leistungen und Selbstkonzepten zwischen den Geschlechtern variieren.

2.3.5.1 Mittelwertsunterschiede

Geschlechtsunterschiede im globalen, nicht fähigkeitsbezogenen Selbstwert sind relativ gering und liegen, wie eine groß angelegte Metaanalyse zeigen konnte (Kling, Hyde, Showers & Buswell, 1999), im Bereich kleiner Effekte (d um .20) zugunsten von Jungen beziehungsweise Männern. Im allgemeinen schulischen Selbstkonzept finden sich in der Literatur, je nach Quelle, keine Geschlechtsunterschiede oder geringe Vorteile zugunsten der Mädchen (Marsh et al., 1984; Marsh, Relich & Smith, 1983; Marsh, Smith & Barnes, 1985), die vermutlich den Effekt widerspiegeln, dass Mädchen in der Schule typischerweise bessere Noten erhalten (Cornwell, Mustard & Parys, 2013; Hannover & Kessels, 2011; Helbig, 2012).

Häufiger untersucht und für die Prädiktion von Bildungsergebnisse relevanter als generelle schulische Selbstkonzepte sind jedoch Geschlechtsunterschiede in domänenspezifischen akademischen Selbstkonzepten. Zusammengefasst legt die bisherige Evidenz ein stereotypes Muster von Geschlechtsunterschieden nahe, dem zufolge Jungen höhere Selbstkonzepte im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich und Mädchen höhere Selbstkonzepte im sprachlichen Bereich zeigen. So finden die meisten Studien bereits im Grundschulalter höhere mathematische Selbstkonzepte bei Jungen und höhere sprachliche Selbstkonzepte bei Mädchen (Eccles, Wigfield, Harold & Blumenfeld, 1993; Hyde, Fennema, Ryan, Frost & Hopp, 1990; Jacobs, Lanza, Osgood, Eccles & Wigfield, 2002), auch wenn hier

einige widersprüchlich Evidenz vorliegt, bei denen nur kleine oder keine Geschlechtsunterschiede gefunden wurden, die erst im Laufe der Schulzeit größer werden (Herbert & Stipek, 2005; Marsh et al., 1998). Einigkeit besteht darüber, dass bei älteren Schüler ausgeprägte stereotypische Unterschiede im mathematischen und sprachlichen Selbstkonzept vorliegen (Marsh et al., 1984; Marsh & Yeung, 1998; Marsh, 1993; Skaalvik & Skaalvik, 2004; Stipek & Gralinski, 1991).

Auch die Betrachtung anderer sprachlicher und naturwissenschaftlicher Fächer stimmt im Wesentlichen mit dem stereotypen Befundmuster überein, wobei insgesamt deutlich weniger Studien zu diesen Fächern vorliegen als zu Mathematik und der Unterrichtssprache. So wurde in einer deutschen Stichprobe ein höheres Selbstkonzept für Mädchen in Englisch berichtet, wobei der Unterschied nach Kontrolle der Noten verschwand, und für Jungen ein höheres Selbstkonzept in Biologie, Physik und Geschichte auch nach der Kontrolle von Leistung (Schilling, Sparfeldt & Rost, 2006). In Biologie hingegen wurden auch gegensätzliche Effekte, nämlich ein höheres Selbstkonzept der Mädchen nach Kontrolle von Leistung, berichtet (Nagy, Trautwein, Baumert, Köller & Garrett, 2006). Generell scheinen die Selbstkonzeptvorteile der Jungen in Mathematik und Physik stärker ausgeprägt zu sein als der Mädchenvorteil in Sprachen, was im Gegensatz zu Befunden für fachbezogene Leistungen steht, bei denen der Vorsprung der Mädchen in den sprachlichen Fächern größer ist als der der Jungen in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern (OECD, 2007a). Es gibt allerdings bisher relativ wenig Evidenz zu den naturwissenschaftlichen Fächern; gerade in Bezug auf die Fächer Chemie und Biologie sind Richtung und Höhe möglicher Unterschiede unklar. Außerdem wurde in den bisherigen Studien die Leistung meistens gar nicht oder nur in Form von Noten kontrolliert.

2.3.5.2 Unterschiede in der Faktorstruktur

Geschlechtsunterschiede können nicht nur in der Ausprägung eines Konstrukts, sondern auch in seiner Faktorstruktur auftreten. Beispielsweise können Anzahl und Beschreibung der Konstruktfacetten, ihre Zusammenhänge und ihre Beziehungen zu den Faktorindikatoren variieren. Liegt einer dieser Fälle vor, spricht man von einer Verletzung der Messinvarianz eines Messinstruments. Wenn ein Messinstrument über die vergleichenden Gruppen keine Invarianz zeigt, vergleicht man „Äpfel mit Birnen“ und Mittelwertsvergleiche zwischen den Gruppen können verzerrt sein (Byrne, Shavelson & Muthén, 1989; Hildebrandt, Wilhelm & Robitzsch, 2009; Meredith, 1993; van de Schoot, Lugtig & Hox, 2012; Vandenberg & Lance, 2000; A. D. Wu, Li & Zumbo, 2007).

Die Voraussetzung für weitere Invarianztestungen ist das Vorliegen von konfiguraler Messinvarianz, also der gleichen Faktorkonfiguration (Anzahl und Anordnung der Faktoren) in beiden Gruppen. Liegt diese vor, kann in den nächsten Schritten auf Invarianz des Messmodells, also der Faktorladungen (schwache bzw. metrische Invarianz), der Intercepts (starke bzw. skalare Invarianz), und der Residualvarianzen (strikte Invarianz) getestet werden. Zusätzlich von Interesse in Bezug auf den Vergleich von Faktorstrukturen ist die Invarianz von Faktorvarianzen und –kovarianzen. In der methodischen Literatur wird empfohlen, dass mindestens skalare Invarianz, also gleiche Faktorladungen und Intercepts in den vergleichenden Gruppen vorliegen sollte, um Mittelwertsunterschiede interpretieren zu können (De Beuckelaer & Swinnen, 2011; Meredith, 1993; van de Schoot et al., 2012).

Zur Messinvarianz von Selbstkonzeptmaßen über Geschlecht ist die Befundlage nicht eindeutig. Es konnte gezeigt werden, dass das sprachliche Selbstkonzept bei Mädchen höher mit dem generellen akademischen Selbstkonzept zusammenhängt als das mathematische Selbstkonzept, wohingegen bei Jungen der entgegengesetzte Effekt auftrat (Byrne & Shavelson, 1987). Marsh (Marsh, 1993), der sprachliche und das mathematische Selbstkonzept untersuchte, sowie Schilling und Kollegen (2006), die sechs fachspezifische Selbstkonzeptfacetten betrachteten, fanden hingegen keine Geschlechtsunterschiede in der Faktorstruktur des akademischen Selbstkonzepts. Poloczek und Kollegen (2011) zeigten bei Grundschulkindern für ein dreifaktorielles Selbstkonzeptmodell mit den Facetten Rechnen, Schreiben und Lesen skalare Messinvarianz über die Geschlechtergruppen.

Zusammenfassend deuten diese Befunde also eher auf eine Invarianz der Faktorstruktur hin. Es ist allerdings anzumerken, dass in allen bisher vorliegenden Studien nur relativ wenige fachspezifische Selbstkonzeptfacetten vorkamen. Einigen Arbeiten zur Messinvarianz etwa liegt der SDQ-Fragebogen zugrunde (siehe auch 2.3.1), der nur zwei Facetten des akademischen Selbstkonzepts enthält (das Selbstkonzept in der Unterrichtssprache und das Mathematikselbstkonzept). In den wenigen empirischen Tests von Strukturmodellen des akademischen Selbstkonzepts mit einer größeren Anzahl an Fächern (Brunner et al., 2010, 2009), wurden keine Messinvarianztests durchgeführt, weshalb noch Forschungsbedarf dazu besteht. Ebenfalls wurden noch keine Messinvarianztests für die Messung akademischer Selbstkonzepte im naturwissenschaftlichen Bereich durchgeführt.

2.3.5.3 Unterschiede in Zusammenhangsmustern mit anderen Konstrukten

Unabhängig von Geschlechtsunterschieden innerhalb der Konstruktstruktur des akademischen Selbstkonzepts, können auch Unterschiede im nomologischen Netzwerk, also dem Geflecht von Beziehungen des akademischen Selbstkonzepts zu anderen Konstrukten bei

Jungen und Mädchen unterschiedlich ausgeprägt sein. Besonders relevant scheinen hier Geschlechtsunterschiede in Bezug auf Zusammenhänge zu Leistungsmaßen. Eine Moderatorfunktion des Geschlechts würde bedeuten, dass der Vergleich von Selbstkonzeptmittelwerten nach Kontrolle von Leistung statistisch komplexer würde. Außerdem würden unterschiedliche Effekte von Leistungen auf Selbstkonzepte, auf auch potentiell unterschiedliche kognitive Prozesse bei sozialen und dimensional Leistungsvergleichen hinweisen. Es konnten bisher keine Geschlechtsunterschiede in der Stärke der bivariaten Zusammenhänge zwischen Leistung und akademischem Selbstkonzept in Mathematik und der Unterrichtssprache gezeigt werden (Hansford & Hattie, 1982; Marsh & Yeung, 1998; Valentine et al., 2004).

Zusammenhänge zwischen Leistungen und Selbstkonzepten werden jedoch häufig nicht nur bivariat, sondern auch als Effektmuster unter Bezugnahme auf soziale und dimensionale Vergleiche, also auf das I/E-Modell und den BFLPE untersucht (siehe 2.3.3). Das im I/E-Modell (Marsh, 1986) beschriebene Effektmuster, also positive Zusammenhänge zwischen Leistungen und Selbstkonzepten innerhalb der Fächer Mathematik und Englisch (bzw. der Unterrichtssprache) und negative Kontrasteffekte zwischen den Fächern (siehe 2.3.3 für eine detaillierte Beschreibung), scheint für beide Geschlechter in gleicher Form aufzutreten (Möller et al., 2009). Auch für den BFLPE, den negativen Marginaleffekt der Klassen- oder Schulleistung auf das akademische Selbstkonzept nach Kontrolle der individuellen Leistung (siehe 2.3.3), war in der Literatur bisher nicht von Geschlechtsunterschieden in Bezug auf sein Auftreten und seine Stärke ausgegangen worden (Marsh et al., 2009; Seaton et al., 2009). Eine neuere Studie weist jedoch in eine andere Richtung: Plieninger und Dickhäuser (2013) konnten auf Basis der PISA-E Studie 2006 eine leicht stärkere Ausprägung des BFLPE für Mädchen im Vergleich zu Jungen zeigen. Somit wäre weitere Forschung zur Generalisierbarkeit dieser Befunde wünschenswert.

Zusammenfassend sind also Geschlechtsunterschiede im Zusammenhang zwischen Leistung und akademischen Selbstkonzepten (also eine Moderatorfunktion des Geschlechts) relativ selten untersucht und noch seltener gefunden worden. Die Invarianz von Zusammenhängen mit Leistungsmaßen im Bereich der Naturwissenschaften wurde bisher nicht untersucht.

2.3.6 Die naturwissenschaftlichen Fächer im Kontext der Selbstkonzeptforschung

Im Folgenden soll Forschung zu akademischen Selbstkonzepten in den naturwissenschaftlichen Fächern aus zwei Forschungsrichtungen dargestellt werden. Zunächst

werden Studien aus der pädagogisch-psychologischen Forschung zu akademischen Selbstkonzepten vorgestellt, in denen naturwissenschaftliche Fächer untersucht wurden. Anschließend werden Befunde aus der Naturwissenschaftsdidaktik referiert und das Selbstkonzept als Konstrukt in fachdidaktische Theorien eingeordnet.

2.3.6.1 Befunde aus der pädagogisch-psychologischen Selbstkonzeptforschung

In der pädagogisch-psychologischen Selbstkonzeptforschung spielten die naturwissenschaftlichen Fächer, wie bereits aufgrund des oben gegebenen Literaturüberblicks deutlich geworden sein sollte, eher eine Nebenrolle. Gerade in Studien, die, wie häufig in der Selbstkonzeptforschung, Daten aus internationalen Large-Scale-Assessments nutzen, wird häufig nur ein interdisziplinäres „science“ Selbstkonzept betrachtet. Für das „science“-Selbstkonzept liegen zum Beispiel Replikationen des BFLPE (Nagengast & Marsh, 2012; Plieninger & Dickhäuser, 2013), Arbeiten zur Expectancy-Value-Theory (Nagengast et al., 2011; Taskinen et al., 2013) sowie Arbeiten zu dimensional Vergleichen mit Mathematik (Chiu, 2008, 2012) vor. Dabei zeigten sich jeweils positive Zusammenhänge zwischen Leistungsmaßen und Selbstkonzept in „science“.

In Strukturmodellen des akademischen Selbstkonzepts spielen naturwissenschaftliche Fächer ebenfalls eher eine Nebenrolle. Eine Gemeinsamkeit der wichtigsten Strukturmodelle (siehe 2.3.2) ist, dass das akademische Selbstkonzept als domänenspezifisch angesehen wird und diese Domänenspezifität praktisch durch die Schulfächer operationalisiert wird. Welche naturwissenschaftlichen Fächer in die Strukturmodelle aufgenommen werden und ob zwischen „science“ und spezifischen Fächern unterschieden wird, scheint vor allem von der Unterrichtspraxis des Landes, dessen Schülern untersucht werden, abzuhängen. Im Shavelson-Modell wird im Original nur „science“ erwähnt, im Marsh/Shavelson-Modell theoretisch, nicht aber im empirischen Test des Modells, der auf dem ASDQ-Fragebogen (*Academic Self-Description Questionnaire*; Marsh, 1990a) basiert, der nur „science“ enthält“, zwischen Biologie und Physik unterschieden. In einer deutschen Darstellung des Marsh/Shavelson-Modells von Möller und Köller (2004) werden schließlich Biologie, Chemie und Physik erwähnt, wobei die Annahme getroffen wird, dass Biologie mehr sprachliche Anteile zeigen sollte (und daher dem sprachlichen Faktor zugeordnet ist) und Chemie und Physik als „harte“ Naturwissenschaften mehr mathematische Anteile zeigen sollten. Diese Annahme einer unterschiedlichen Verortung der naturwissenschaftlichen Fächer auf dem Kontinuum zwischen mathematischen und sprachlichen Fächern wurde bisher noch keiner empirischen Untersuchung unterzogen. Die Beziehung der naturwissenschaftlichen Selbstkonzepte untereinander wird nicht erläutert oder die Zuordnung

zu Faktoren zweiter Ordnung nicht begründet. Impliziert wird allerdings, dass die naturwissenschaftlichen Fächer auf einem Kontinuum von eher sprachlicher zu eher mathematischer Prägung angeordnet werden können, wobei Biologie sprachlich geprägt ist, Physik stark mathematisch geprägt ist und Chemie in der Mitte, aber stärker am mathematischen Ende des Kontinuums liegt.

2.3.6.2 Befunde aus der fachdidaktischen Forschung

Relativ unabhängig von dieser pädagogisch-psychologischen Selbstkonzeptforschung, die sich hauptsächlich auf die Theorien und Modelle von Richard Shavelson und Herbert Marsh bezieht und in der vor allem Studien zu Referenzrahmeneffekten (also zum I/E-Modell und zum BFLPE) dominieren, beschäftigten sich auch einige fachdidaktische Studien mit Schülerselbstkonzepten in den naturwissenschaftlichen Fächern. Diese können weitere empirische Befunde zu fachbezogenen Selbstkonzepten in Biologie, Chemie und Physik liefern, die in der pädagogisch-psychologischen Selbstkonzeptforschung selten betrachtet wurden. Außerdem liefert die fachdidaktische Interessensforschung einige Erklärungsansätze für Geschlechtsunterschiede in naturwissenschaftlichen Selbstkonzepten. Schließlich zeigt die fachdidaktische Forschung Unterschiede und Gemeinsamkeiten der naturwissenschaftlichen Fächer auf. Diese Unterschiede liefern Erklärungsansätze für eine mögliche fachbezogene Ausdifferenzierung der akademischen Selbstkonzepte in diesen Fächern, die in dieser Dissertation untersucht wird.

Nachdem in der fachdidaktischen Forschung lange Zeit vor allem kognitive Schülermerkmale wie Schülerkompetenzen, aber auch Schülervorstellungen naturwissenschaftlicher Konzepte (*conceptual change*; Posner, Strike, Hewson & Gertzog, 1982; Taasoobshirazi & Sinatra, 2011) beforscht wurden, stehen nun zunehmend auch Fragen nach der Motivation (Glynn, Brickman, Armstrong & Taasoobshirazi, 2011) und nach Einstellungen der Schüler (*attitudes towards science*; z. B. Bybee & McCrae, 2011; Osborne, Simon & Collins, 2003; Osborne & Jones, 2011) im Mittelpunkt. Im Kontext dieser fachbezogenen Einstellungsforschung wurde auch öfter die Höhe des Zusammenhangs fachspezifischer Selbstkonzepte mit Leistung untersucht. So konnten etwa positive Zusammenhänge von fachbezogenen Selbstkonzepten in Biologie mit einem Test über Genetik (Thomas et al., 1993), einem „life science“-Selbstkonzept mit Noten (Britner, 2008), Chemie-Selbstkonzept mit Chemienoten (Bauer, 2005; Scherer, 2013), Chemie-Selbstkonzept mit konzeptuellem Verständnis (Nieswandt, 2007) und Chemie-Selbstkonzept mit einem Leistungstest (Lewis, Shaw, Heitz & Webster, 2009) gefunden werden.

Untersucht werden aber beispielsweise auch Zusammenhänge zu fachspezifischen epistemologischen Überzeugungen und zu Verstehensprozessen. So bestehen positive Zusammenhänge fachspezifischer Selbstkonzepte in Biologie und Physik mit sophistizierteren Überzeugungen zum Wissenskonzept der Naturwissenschaften (*nature of science*; Tsai, Jessie Ho, Liang & Lin, 2011; Urhahne, Kremer & Mayer, 2011). Physikselbstkonzepte zeigen positive Effekte auf die Fähigkeiten der Schüler, neue physikalische Konzepte zu verstehen und in ihr Alltagswissen zu integrieren (*conceptual change*; Taasobshirazi & Sinatra, 2011). Ebenfalls gibt es Befunde zu positiven Zusammenhängen zwischen Selbstwirksamkeitserwartungen und Leistung in verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern, wobei Selbstwirksamkeitserwartungen im Vergleich zum pädagogisch-psychologischen Bereich allerdings nicht immer klar vom Selbstkonzept abgegrenzt werden (Dalgety & Coll, 2006; Lawson et al., 2007; Louis & Mistele, 2012; Sawtelle et al., 2012).

Auch sei die fachdidaktische Interessensforschung erwähnt, die interessante Ansatzpunkte für Erklärungen von Selbstkonzeptunterschieden zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern, für Geschlechtsunterschiede und zur Untermauerung der These, dass Schüler zwischen „harten“ und „weichen“ Naturwissenschaften unterscheiden, liefert. In der Relevance of Science Education (ROSE) Studie wurden naturwissenschaftliche Interessen von Jungen und Mädchen in verschiedenen Ländern vergleichend betrachtet. Die Ergebnisse für die deutsche Stichprobe konnten zeigen, dass „Jungen sich stärker als Mädchen für Forschung, gefährliche Anwendungen der Naturwissenschaften sowie Physik und Technik interessieren“, wohingegen Mädchen „besonderes Interesse an Krankheiten, Körperfunktionen, Körperbewusstsein, Übersinnlichem sowie Naturphänomenen“ zeigen (Holstermann & Bögeholz, 2007, S. 71). Dieser Befund ist konsistent mit den Ergebnissen einer großen Metanalyse zu Geschlechtsunterschieden in beruflichen Interessen, deren Ergebnisse die Autoren unter der Überschrift „men and things, women and people“ zusammenfassten (Su, Rounds & Armstrong, 2009). Versucht man diese Unterschiede den drei naturwissenschaftlichen Fächern zuzuordnen entsteht ein relativ klares Bild: Für Physik und Chemie interessieren sich insbesondere Jungen, für Biologie eher Mädchen, was allerdings vor allem auf Aspekte der Humanbiologie zutrifft.

Schließlich könnten als Erklärung für eine mögliche Trennbarkeit fachspezifischer naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte, auch fachdidaktische Annahmen zu Gemeinsamkeiten und Unterschieden der naturwissenschaftlichen Fächer hilfreich sein. In den deutschen Bildungsstandards, die von fachdidaktischen Experten entwickelt wurden, wird zwischen den drei Fächern Biologie, Chemie und Physik unterschieden und es werden

fachspezifische Standards definiert. Trotzdem werden die Gemeinsamkeiten der naturwissenschaftlichen Fächer dadurch stark betont, dass in allen Fächern Standards in den vier gleichen Kompetenzbereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation entwickelt wurden. Es wird also von fächergemeinsamen Kompetenzen, die beispielsweise den Umgang mit naturwissenschaftlicher Methodik betreffen, ausgegangen (Abd-El-Khalick et al., 2004; Flick & Lederman, 2004). Die Idee, solche Kompetenzen zu fördern, liegt auch den stärker werdenden Bestrebungen, Naturwissenschaften interdisziplinär zu unterrichten, zugrunde. So werden vor allem an nicht gymnasialen Schularten, zunehmend Fächer wie „Naturwissenschaftliches Arbeiten“, „Naturwissenschaft und Technik“, oder „Naturwissenschaftliche Phänomene“ angeboten. Trotzdem wird in der Fachdidaktik auf die Wichtigkeit der fachspezifischen Ausgestaltung der fächergemeinsamen Kompetenzbereiche Wert gelegt. So kommen beispielsweise in Biologie andere Methoden zum Einsatz als in Chemie oder Physik (zusätzlich zum Experimenten z. B. auch Feldbeobachtungen und Vergleiche von Organismen; Wellnitz & Mayer, 2013; Wellnitz et al., 2012). Wie sich Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den Fächern und ihre Manifestation in fachgetrenntem oder interdisziplinärem Unterricht auf die Ausdifferenzierung naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte auswirken, wurde bislang nicht empirisch untersucht.

3

Forschungsfragen und Aufbau der Dissertation

3 Forschungsfragen und Aufbau der Dissertation

Akademische Selbstkonzepte gehören zu den wichtigsten motivationalen Prädiktoren wünschenswerter Bildungsergebnisse (siehe Kapitel 1). Schüler mit positiven Selbstkonzepten zeigen also unter anderem bessere Leistungen in einem Fach, ein höheres Interesse und mehr Freude am Fach und entscheiden sich häufiger dafür, fortgeschrittene Kurse in dem Fach zu belegen oder das Fach zu studieren (Eccles & Wigfield, 2002; Marsh & Craven, 2006; Marsh et al., 2005; Marsh & Yeung, 1997; Wigfield & Eccles, 2000). Akademische Selbstkonzepte sind nach Shavelsons theoretischen Annahmen strukturiert, mehrdimensional, hierarchisch aufgebaut und von ähnlichen Konstrukten wie dem allgemeinem Selbstwert und Selbstwirksamkeitserwartungen abgrenzbar (Shavelson et al., 1976). Sie sind fachspezifisch strukturiert und entwickeln sich durch die Verarbeitung von Leistungsrückmeldungen (siehe 2.3.2 und 2.3.4). Dabei greifen Schüler auf soziale und dimensionale Vergleiche zurück (siehe 2.3.3). Bisher wurden sie allerdings selten in Bezug auf die naturwissenschaftlichen Fächer untersucht, obwohl Forschung zum EVT-Modell von Eccles bereits zeigen konnte, dass Selbstkonzepte in Form der Erwartungskomponente zu Studienentscheidungen im Bereich der Naturwissenschaften beitragen (Wang & Degol, 2013).

Bei einer zusammenfassenden Betrachtung theoretischer Konzeptionen und empirischer Befunde zu akademischen Selbstkonzepten im Bereich der Naturwissenschaften werden einige Forschungslücken deutlich. Nach Shavelson et al. (1976) sollten akademische Selbstkonzepte klar von verwandten Konstrukten abgrenzbar sein. Während die konzeptuellen Unterschiede zwischen Selbstwirksamkeitserwartungen und akademischem Selbstkonzept theoretisch gut herausgearbeitet wurden (Bong & Clark, 1999; Bong & Skaalvik, 2003), gibt es nur wenige Studien, die die empirische Trennbarkeit der beiden Konstrukte in den Blick nehmen. In einigen Studien scheinen sich die beiden Begriffe häufig auf ähnlich gemessene Konstrukte zu beziehen und ihre Abgrenzung wird selten diskutiert (Bong & Skaalvik, 2003; siehe auch 2.3.1 für eine detaillierte Beschreibung). Die bisherigen vergleichenden Studien, die beide Konstrukte in den Blick nehmen, beziehen sich nicht auf die naturwissenschaftlichen Fächer. Daher ist zunächst unklar, ob naturwissenschaftliche Selbstkonzepte und naturwissenschaftsbezogene Selbstwirksamkeitserwartungen auf Konstruktebene überhaupt klar abgegrenzt werden können.

Des Weiteren sind akademische Selbstkonzepte nach Shavelson und Kollegen (1976) mehrdimensional und facettiert. Hier stellen sich Fragen in Bezug auf die Binnendifferenzierung akademischer Selbstkonzepte im naturwissenschaftlichen Bereich: Die

wichtigsten theoretischen Modelle zur Struktur des akademischen Selbstkonzepts, das Marsh/Shavelson-Modell und das I/E-Modell, gehen von einer domänenspezifischen Ausdifferenzierung des akademischen Selbstkonzepts aus (Marsh, 1986, 1990a, 1990b). Unklar bleibt jedoch, ob die theoretische Annahme von Domänenspezifität praktisch mit Fachspezifität gleichzusetzen ist. So liegen zum Beispiel keine Arbeiten dazu vor, ob das naturwissenschaftliche Selbstkonzept in Selbstkonzeptfacetten in Biologie, Chemie und Physik ausdifferenziert ist und, wenn ja, ob diese Differenzierung in Abhängigkeit davon variiert, wie Naturwissenschaften unterrichtet werden. Eine weitere Annahme der oben genannten Modelle ist, dass sich domänen- beziehungsweise fachspezifische Selbstkonzepte anhand eines Kontinuum von eher als sprachlich wahrgenommenen Fächern hin zu eher als mathematisch wahrgenommenen Fächern anordnen lassen. Zur Einordnung der naturwissenschaftlichen Fächer auf diesem Kontinuum liegen bisher nur theoretische Überlegungen vor. Da selten akademische Selbstkonzepte in mehrere naturwissenschaftlichen Fächern gleichzeitig untersucht wurden, ist auch unklar, ob differentielle Effekte dieser Facetten im Zusammenhang mit Leistung und Geschlecht auftreten. Geschlechtsunterschiede in akademischen Selbstkonzepten wurden bisher vor allem mit Fokus auf Mathematik und die Sprachen untersucht: Obwohl bekannt ist, dass „gender gaps“ in den naturwissenschaftlichen Fächern fachspezifisch auftreten, also zum Beispiel in die Studierendenzahlen im Fach Biologie ausgeglichener sind als im Fach Physik, und die bisherige Forschung zeigt, dass akademische Selbstkonzepte wichtige Prädiktoren von Studienmotivation und Studienentscheidungen sind (Marsh & Yeung, 1997; Nagengast et al., 2011; Parker et al., 2012, 2014), liegen bisher kaum Arbeiten zu potentiellen Geschlechtsunterschieden im fachbezogenen Selbstkonzept vor. Schließlich ist unklar, welche Rolle dimensionale Vergleiche bei der Ausdifferenzierung naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte spielen. In der Theorie dimensionaler Vergleiche wird angenommen, dass nicht nur Kontrast- sondern auch Assimilationseffekte dimensionaler Leistungsvergleiche zwischen den Fächern auftreten können und ihr Auftreten davon abhängt, als wie ähnlich die Fächer wahrgenommen werden. Die empirische Evidenz zum Auftreten von Assimilationseffekten ist bisher allerdings widersprüchlich und für die naturwissenschaftlichen Fächer noch nicht untersucht.

Ziel der Dissertation ist diese Forschungslücken zu schließen und das akademische Selbstkonzept in den drei naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik möglichst umfassend zu untersuchen, immer unter dem Blickwinkel der Trennbarkeit, Ausdifferenzierung und Nützlichkeit fachspezifischer Selbstkonzeptfacetten. Auf Basis zentraler Theorien des akademischen Selbstkonzepts sowie des aktuellen Forschungsstands

und seiner Lücken wurde eine Vielzahl von Fragestellungen entwickelt, die in vier Teilstudien bearbeitet wurden. Akademische Selbstkonzepte in den naturwissenschaftlichen Fächern wurden dabei aus verschiedenen Analyseperspektiven betrachtet. So wurden beispielsweise Zusammenhänge zwischen der fachspezifischen Selbstkonzeptfacetten innerhalb der Binnenstruktur des Konstrukts analysiert (*within network research*, (Byrne, 1984), aber auch das nomologische Netzwerk einbezogen (Cronbach & Meehl, 1955; Messick, 1989, 1995) und Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Selbstkonzepten und anderen Konstrukten untersucht (*between-network research*, (Byrne, 1984). Als Argument für die Validität und Nützlichkeit fachbezogener Selbstkonzeptfacetten in den naturwissenschaftlichen Fächern, wäre es sowohl wichtig ihre Abgrenzbarkeit innerhalb der Binnenstruktur akademischer Selbstkonzepte als auch bedeutsame differentielle Zusammenhänge mit anderen Konstrukten nachzuweisen. Die vier Teilstudien werden im Folgenden im Detail vorgestellt.

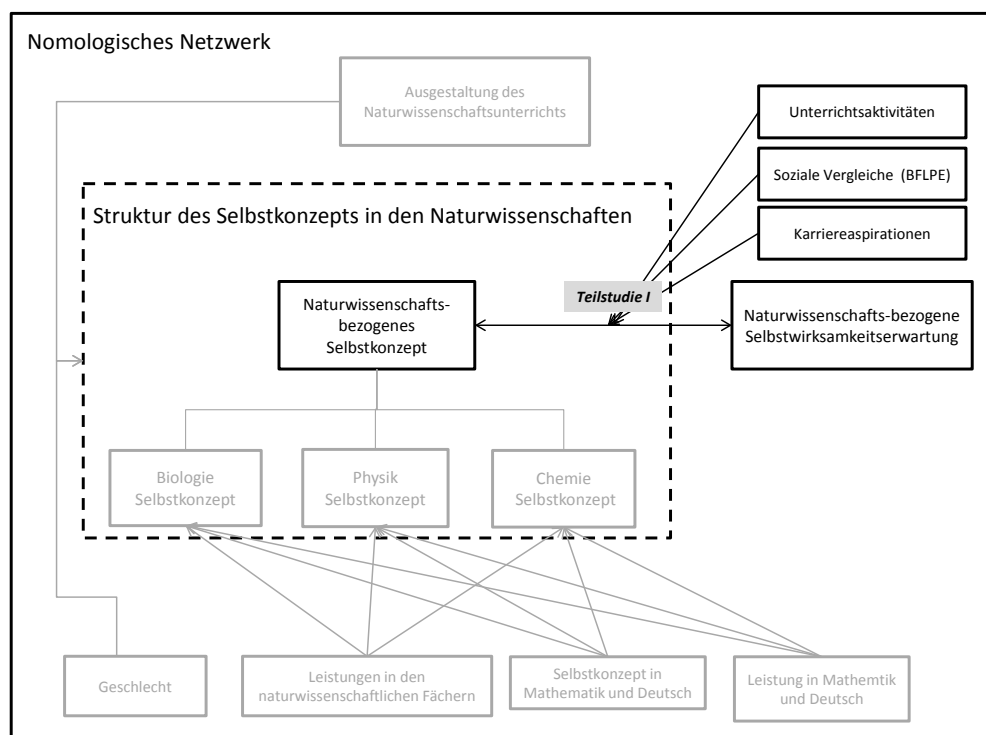


Abbildung 3.1: Übersicht über den Aufbau der Dissertation mit Hervorhebung der ersten Teilstudie

Bevor in den weiteren Teilstudien die Binnenstruktur des akademischen Selbstkonzepts in den naturwissenschaftlichen Fächern in den Blick genommen wird, soll in der ersten Teilstudie (*Students' Self-Concept and Self-Efficacy in the Sciences: Differential Relations to Antecedents and Educational Outcomes*) zunächst auf Konstruktebene Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung in den naturwissenschaftlichen Fächern voneinander abgegrenzt werden (siehe Abbildung 3.1). Das akademische Selbstkonzept und die Selbstwirksamkeitserwartung sind die am häufigsten untersuchten motivationalen Konstrukte, die Schülereinschätzungen eigener schulischer Fähigkeiten widerspiegeln (siehe auch 2.3.1). Beide Konstrukte zeigen neben konzeptionellen Gemeinsamkeiten auch Unterschiede, die sich insbesondere auf ihre zeitliche Orientierung, die Art der Selbstbeurteilung sowie die zur Selbstbeurteilung herangezogenen Quellen beziehen (Bong & Clark, 1999; Bong & Skaalvik, 2003; Pajares, 1996): Akademische Selbstkonzepte sind als vergangenheitsorientierte, evaluative Einschätzungen der eigenen fachbezogenen Leistung definiert, die sich vor allem aus sozialen Vergleichen speisen. Selbstwirksamkeitserwartungen hingegen seien zukunftsorientierte, stärker deskriptive Einschätzungen der eigenen Fähigkeit bestimmte fachbezogene Aufgaben zu bewältigen, die vor allem von eigenen fachbezogenen Erfahrungen beeinflusst werden (*mastery experiences*; Usher & Pajares, 2009). Erste Befunde legen nahe, dass diese konzeptionellen Unterschiede auch mit einer empirischen Trennbarkeit einhergehen, die sich in der empirischen Trennbarkeit der beiden Konstrukte, aber auch in differentiellen Zusammenhängen mit anderen Konstrukten des nomologischen Netzwerks wie Leistung und Wahlentscheidungen zeigt (Ferla et al., 2009, 2010; Parker et al., 2013; Scherer, 2013). Für den Bereich der Naturwissenschaften standen eine solche Prüfung sowie detaillierte Analysen zu differentiellen Zusammenhängen beider Konstrukte mit motivationalen, unterrichts- und leistungsbezogenen Faktoren jedoch noch aus. Daher wird im Rahmen der ersten Teilstudie zunächst untersucht, ob sich naturwissenschaftliches Selbstkonzept und naturwissenschaftsbezogene Selbstwirksamkeitserwartung messtheoretisch trennen lassen.

Anschließend werden Effekte zweier Quellen von Selbsteinschätzungen untersucht, für die aufgrund der theoretischen Konzeption der beiden Konstrukte differentielle Effekte auf Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartungen erwartet werden. Es wurde angenommen, dass sich die mittlere Klassenleistung aufgrund der Wichtigkeit sozialer Referenzrahmen für die Selbstkonzeptgenese stärker auf das akademische Selbstkonzept als auf die Selbstwirksamkeitserwartung auswirken sollte – für das Selbstkonzept sollte also ein stärkerer BFLPE auftreten (Marsh, 1987; Möller & Köller, 2004; Nagengast & Marsh, 2012). Als

zweite Quelle wurde der differentielle Einfluß von Unterrichtsaktivitäten, die verschiedene Aspekte interaktiven Naturwissenschaftslernens darstellen, untersucht (Prenzel, Seidel & Kobarg, 2012; Seidel & Prenzel, 2006). Die Hypothese war dabei, dass interaktive Aktivitäten (z. B. praktisches Experimentieren im Unterricht) mehr Gelegenheiten für eigene Erfolgserlebnisse bieten sollten als klassischer lehrerzentrierter Naturwissenschaftsunterricht und sich solche Aktivitäten daher stärker positiv auf Selbstwirksamkeitserwartungen als auf akademische Selbstkonzepte auswirken sollte.

Schließlich wurde der Einfluss beider Konstrukte auf zwei Ziele des naturwissenschaftlichen Unterrichts, die schulische Leistung und die zukunftsorientierte Motivation einen MINT-Beruf anzustreben, differentiell untersucht. Auf Basis bisheriger Befunde wurde angenommen, dass das Selbstkonzept der bessere Prädiktor für zukunftsorientierte Motivation und die Selbstwirksamkeitserwartung der bessere Prädiktor für Testleistung sein sollte (Bong & Skaalvik, 2003; Ferla et al., 2009, 2010; Parker et al., 2014).

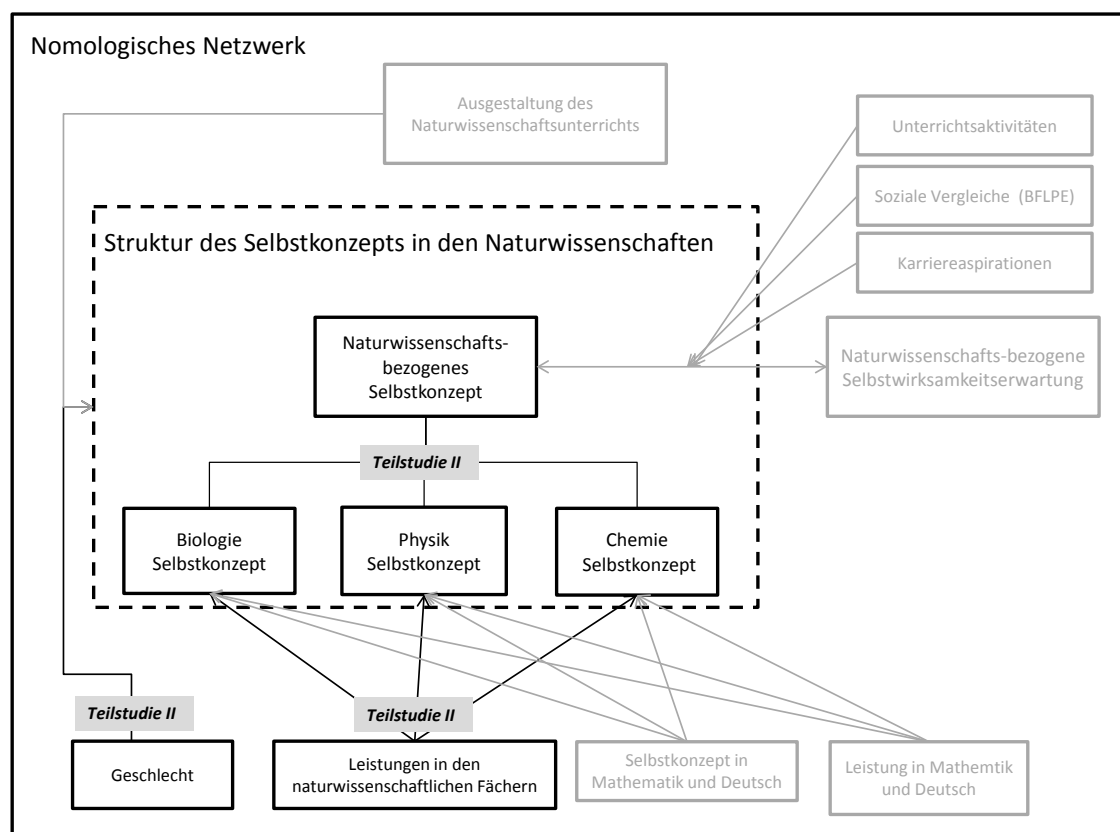


Abbildung 3.2: Übersicht über den Aufbau der Dissertation mit Hervorhebung der zweiten Teilstudie

In der ersten Teilstudie wird ein fachübergreifendes naturwissenschaftliches Selbstkonzept betrachtet. In Deutschland werden Naturwissenschaften allerdings zumeist getrennt in den Fächern Biologie, Chemie und Physik unterrichtet. Diese im Schulsystem immanente Trennung legt nahe, dass auch Schüler zwischen ihren Leistungen in den drei

Fächern differenzieren und die Erhebung eines übergreifenden naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts differentielle Effekte solcher fachbezogenen Selbstkonzeptfacetten verschleiern könnte. Dazu passt auch, dass bei Betrachtung der Studierendenzahlen Naturwissenschaft nicht gleich Naturwissenschaft ist (Eccles, 2007; Hyde & Linn, 2006; Schroeders et al., 2013; Wang & Degol, 2013): Während in Biologie die weiblichen Studierenden leicht in der Überzahl sind, treten in Chemie und insbesondere in Physik die vieldiskutierten Geschlechtsunterschiede zugunsten männlicher Studierender auf („gender gap“). Eine fachspezifische Differenzierung naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte mit bedeutsam unterschiedlichen Beziehungen der Selbstkonzeptfacetten zu Geschlecht oder Schulleistungen könnte einen Beitrag zur Erklärung dieser Geschlechtsunterschiede leisten, den ein übergreifendes naturwissenschaftliches Selbstkonzept nicht leisten kann. Im Mittelpunkt der zweiten Teilstudie (*The Academic Self-concept in Science: Multidimensionality, Relations to Achievement Measures, and Gender Differences*) steht daher die Frage, ob Schüler bei ihrer Selbsteinschätzung zwischen Biologie, Chemie und Physik differenzieren. In zentralen Strukturmodellen des akademischen Selbstkonzepts wie dem Shavelson-Modell und das Marsh/Shavelson spielten die naturwissenschaftlichen Fächer bisher eine Nebenrolle und es gab keine empirische Prüfung der Trennbarkeit fachbezogener naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte (siehe 2.3.2 für eine detaillierte Beschreibung). Die Prüfung dieser Trennbarkeit, also der Validität fachspezifischer Selbstkonzeptfacetten in Biologie, Chemie und Physik geschieht in drei Schritten (siehe Abbildung 3.2). Zunächst wird die messtheoretische Abgrenzbarkeit der Facetten untersucht. Dafür werden ein einfaktorielles (ein fachunspezifischer Faktor „naturwissenschaftliches Selbstkonzept“) und ein dreifaktorielles Messmodell (fachspezifische Selbstkonzept-Faktoren) miteinander in Bezug auf ihre Passung zu den Daten verglichen. In den nächsten beiden Schritten wird das nomologische Netzwerk in den Blick genommen: Es werden Zusammenhänge der fachbezogenen Selbstkonzeptfacetten mit Leistungsmaßen (Noten und Testleistungen) unter der Hypothese untersucht, dass der Zusammenhang jeder Selbstkonzeptfacette mit der passenden Fachleistung höher ausfallen sollte als die Zusammenhänge zur Leistung in anderen Fächern. Schließlich wird, nach einer Prüfung der Messinvarianz der Selbstkonzeptstruktur über die Geschlechtergruppen, untersucht, ob differentielle Geschlechtsunterschiede in Bezug auf die drei Selbstkonzeptfacetten Biologie, Chemie und Physik auftreten.

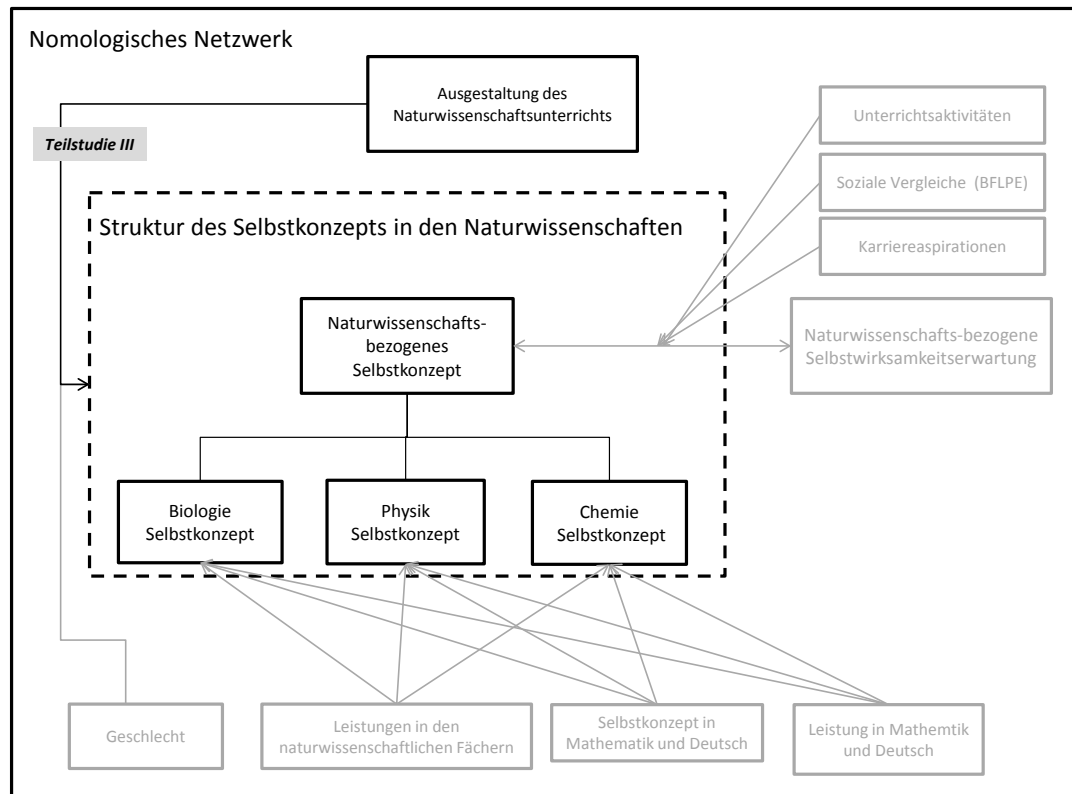


Abbildung 3.3: Übersicht über den Aufbau der Dissertation mit Hervorhebung der dritten Teilstudie

In der dritten Teilstudie (*Der Einfluss interdisziplinärer Beschulung auf die Struktur des akademischen Selbstkonzepts in den naturwissenschaftlichen Fächern*) wird die Frage der Dimensionalität des akademischen Selbstkonzepts in den naturwissenschaftlichen Fächern erneut aufgegriffen und um die Untersuchung von Einflüssen der Lernumwelt auf die fachspezifische Ausdifferenzierung der Selbstkonzeptstruktur ergänzt. Im Gegensatz zu Einflüssen auf die *Höhe* akademischer Selbstkonzepte, sind Einflüsse auf die *Struktur* akademischer Selbstkonzept, also die Anzahl an Selbstkonzeptfacetten und ihrer Beziehungen zueinander, bisher kaum untersucht wurden (siehe 2.3.4). Es wird angenommen, dass sich fachbezogene Selbstkonzepte im Verlauf der Schullaufbahn ausdifferenzieren und die Selbstkonzeptstruktur so komplexer wird (Harter, 1998, 2003; Stipek & Mac Iver, 1989). Für diese zunehmende domänenspezifische Ausdifferenzierung liegen auch bereits einige empirische Belege vor (Ehm et al., 2014; Marsh & Ayotte, 2003; Marsh, 1993; Poloczec et al., 2011). Bisher nicht untersucht wurde allerdings der Einfluß der Lernumwelt auf diese Differenzierungsprozesse. So könnte etwa die Einführung neuer Schulfächer oder die Ablösung eines Faches (z. B. Sachkunde) durch mehrere differenzierte Fächer zu einer Auffächerung der Selbstkonzeptstruktur führen, falls die Selbstkonzeptstruktur sehr eng mit der Struktur der unterrichteten Fächer verbunden wäre. Alternativ könnten Schülern jedoch

auch unabhängig von der Beschulung Theorien über die Dimensionen der Schulleistung und ihre Zusammenhänge entwickeln, die dann die Selbstkonzeptstruktur bestimmen. Ein Vergleich von Schülergruppen, die mit unterschiedlicher Fächerstruktur beschult werden, könnte daher einen neuen Beitrag zur Selbstkonzepttheorie leisten. Die stärkere Orientierung an fächergemeinsamen Kompetenzen hat Bestrebungen nach sich gezogen, in Deutschland Naturwissenschaften interdisziplinär zu unterrichten. Die Untersuchung der Effekte interdisziplinären Unterrichts wäre daher auch praktisch interessant. In der dritten Teilstudie wird der Einfluss einer interdisziplinären beziehungsweise separaten Beschulung in den naturwissenschaftlichen Fächern auf die Selbstkonzeptstruktur untersucht (siehe Abbildung 3.3). Dazu werden Schüler, die ab der fünften Jahrgangstufe interdisziplinären Naturwissenschaftsunterricht erhielten, mit Schülern verglichen, die fächergetrennt in Biologie, Chemie und Physik beschult wurden. Sollte sich die Hypothese bestätigen, dass die schulische Fächerstruktur die Selbstkonzeptstruktur der Schüler stark beeinflusst, sollten sich bei interdisziplinär beschulten Schülern höhere Zusammenhänge zwischen den Selbstkonzeptfacetten Biologie, Chemie und Physik zeigen als bei fächergetrennten beschulten Schülern.

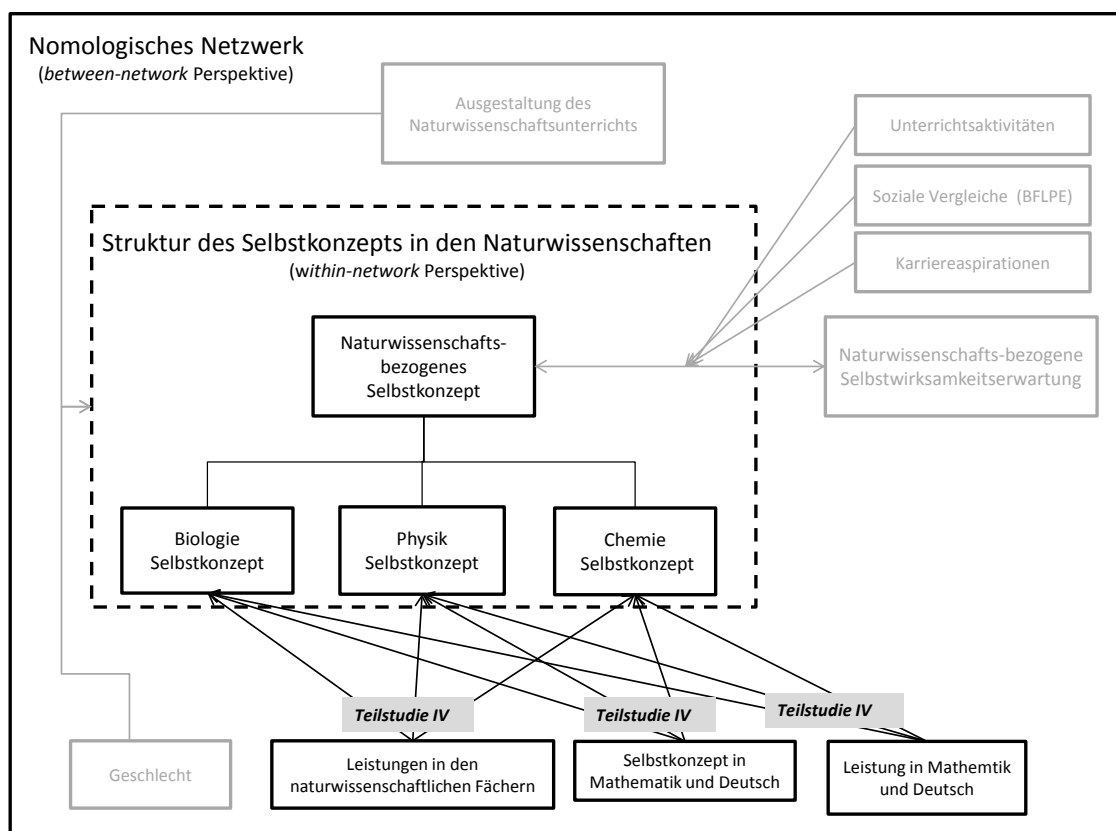


Abbildung 3.4: Übersicht über den Aufbau der Dissertation mit Hervorhebung der vierten Teilstudie

In der vierten Teilstudie (*Effects of Dimensional Comparisons on Academic Self-Concepts: An Extension of the Internal/External Frame of Reference Model With Three Science Subjects*) werden schließlich schließlich dimensionale Leistungsvergleich als weiterer Einflußfaktor auf die Struktur und Ausdifferenzierung akademischer Selbstkonzepte in den naturwissenschaftlichen Fächern untersucht. Die im I/E-Modell beschriebenen kontrastierenden Vergleiche zwischen den Fachleistungen in Mathematik und der Unterrichtssprache sind empirisch sehr gut belegt und erklären die starke Differenzierung zwischen mathematischen und sprachlichen Selbstkonzepten (siehe 2.3.2, 2.3.3 und 2.3.4). Daher wurde angenommen, dass auch eine mögliche fachbezogene Ausdifferenzierung verschiedener naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte unter anderem durch dimensionale Vergleiche bedingt sein könnte, falls Schüler ihre Fähigkeiten zwischen diesen Fächern kontrastieren. In der Theorie dimensionaler Vergleiche wird außerdem vermutet, dass zwischen Fächern, die Schüler als eher ähnlich wahrnehmen, auch positive Assimilationseffekte auftreten könnten (siehe 2.3.3). Empirisch sind die Befunde zum Auftreten von Kontrast und Assimilationseffekten bei ähnlichen Fächern im I/E-Modell bisher gemischt (siehe 2.3.3): Während etwa Assimilationseffekte zwischen Physik und Mathematik gefunden wurden (Möller et al., 2006; Rost, Dickhäuser, Sparfeldt & Schilling, 2004), zeigten sich in anderen Studien Kontrasteffekte zwischen Mathematik und „science“ (Chiu, 2008, 2012). Die vierte Teilstudie soll die Frage klären, ob Kontrast- oder Assimilationseffekte dimensionaler Vergleiche zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern auftreten. Außerdem sollen auch dimensionale Leistungsvergleiche der naturwissenschaftlichen Fächer zu Mathematik und Deutsch untersucht werden. In der Teilstudie sollte das klassische I/E-Modell (Marsh, 1986) zunächst repliziert und dann um die naturwissenschaftlichen Fächer Biologie, Chemie und Physik erweitert werden. Dabei wird untersucht, a) ob innerhalb der Naturwissenschaften eher negative Kontrasteffekte oder positive Assimilationseffekte auf das Selbstkonzept auftreten und b) wie sich die drei naturwissenschaftlichen Fächer im Zusammenspiel mit Mathematik und Deutsch verhalten. Neben dem Schließen der Forschungslücke zu Assimilationseffekten in der I/E-Literatur, sollte das Muster an Kontrast- und möglichen Assimilationseffekten auch dabei helfen die naturwissenschaftlichen Fächer auf dem im Marsh/Shalveson-Modell angenommenen sprachlich-mathematischen Kontinuum (Marsh, 1990a, 1990b), also anhand ihrer Ähnlichkeit zu Deutsch und Mathematik anzuordnen.

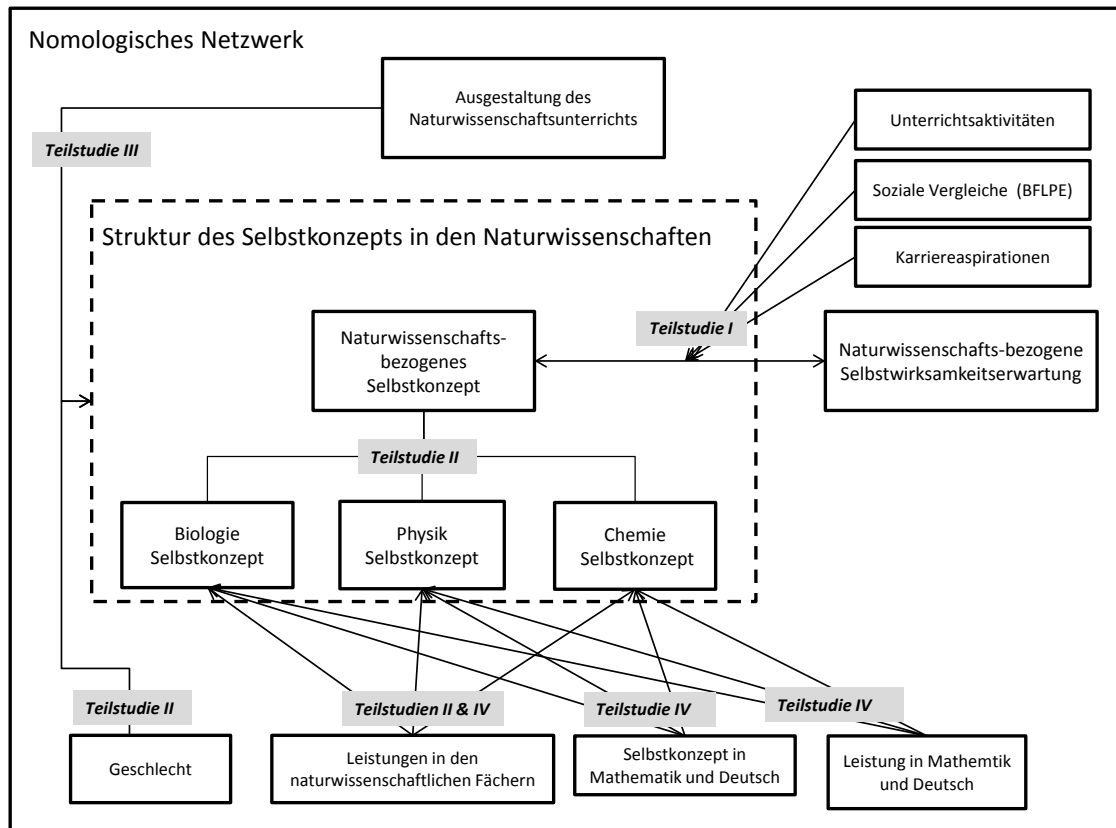


Abbildung 3.5: Teilstudien der Dissertation im Überblick

Alle vier Teilstudien beziehen sich also auf die Struktur des akademischen Selbstkonzepts in den naturwissenschaftlichen Fächern und stellen außerdem Beziehungen zum nomologischen Netzwerk her (siehe Abbildung 3.5 für einen Überblick). Sie sind als empirische Arbeiten konzeptualisiert und basieren auf Daten aus verschiedenen großen Schulleistungsstudien. Für die ersten Teilstudien wurden Daten der deutschen Stichprobe der PISA Studie 2006 genutzt ($N = 4891$). In der zweiten Teilstudie wurden Daten einer Pilotierungsstudie von Aufgaben zur Überprüfung der Bildungsstandards in den naturwissenschaftlichen Fächern aus dem Jahr 2009 genutzt ($N = 6036$). Die dritte und vierte Teilstudie basieren auf Daten aus dem IQB-Ländervergleich 2012 ($N = 44584$, wobei nur Teilstichproben für die Auswertung genutzt wurden). In allen Studien wurden etablierte Selbstkonzeptskalen eingesetzt, die ursprünglich aus den PISA-Studien stammen und nah an die Selbstkonzepterfassung im SDQ und ASDQ angelehnt sind (Arens, Trautwein, et al., 2011; Marsh et al., 1983; Marsh, 1990a). Alle Daten wurden mit Hilfe von Strukturgleichungsmodellen mit latenten Variablen ausgewertet. Im Folgenden werden die vier Teilstudien nacheinander präsentiert. Anschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst und integrativ diskutiert (siehe Kapitel 8).

4 Students' Self-Concept and Self-Efficacy in the Sciences: Differential Relations to Antecedents and Educational Outcomes.

Abstract

Self-concept and self-efficacy are two of the most important motivational predictors of educational outcomes. Because most research has studied these constructs separately, little is known about their differential relations to peer ability, opportunities-to-learn in classrooms, and educational outcomes. We investigated these relations by applying (multilevel) structural equation modeling to the German PISA 2006 data set. We found a correlation of $\rho = .57$ between self-concept and self-efficacy in science, advocating distinguishable constructs. Furthermore, science self-concept was better predicted by the average peer achievement (*Big-Fish-Little-Pond Effect*), whereas science self-efficacy was more strongly affected by inquiry-based learning opportunities. There were also differences in the predictive potential for educational outcomes: Self-concept was a better predictor of future-oriented motivation to aspire a career in the sciences, whereas self-efficacy was a better predictor of current ability. The study at hand provides strong evidence for the related but distinct nature of the two constructs and extends existing research on students' competence beliefs towards social comparisons and opportunities-to-learn. Further implications for the relevance of inquiry-based classroom activities and for the assessment of competence beliefs are discussed.

Keywords: Academic self-concept; Self-efficacy; Science education; Big-Fish-Little-Pond-Effect; Future-oriented motivation; Inquiry-based teaching

Die Teilstudie ist als Zeitschriftenbeitrag veröffentlicht und wiefolgt zugänglich:

Jansen, M., Scherer, R., & Schroeders, U. (2015). Students' Self-Concept and Self-Efficacy in the Sciences: Differential Relations to Antecedents and Educational Outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 41, 13-24.doi: 10.1016/j.cedpsych.2014.11.002

5 The Academic Self-Concept in Science: Multidimensionality, Relations to Achievement Measures, and Gender Differences.

Abstract

Students' academic self-concept is a good predictor of academic achievement and a desirable educational outcome per se. In this study, we take a closer look at the nature of the academic self-concept in the natural sciences by examining its dimensional structure, its relation to achievement, and gender differences. We analyzed data from self-concept measures, grades and standardized achievement tests of 6,036 German 10th graders across three science subjects—biology, chemistry, and physics—using structural equation modeling. Results indicate that (a) a 3-dimensional, subject-specific measurement model of the self-concept in science is preferable to a 1-dimensional model, (b) the relations between the self-concept and achievement are substantial and subject-specific when grades are used as achievement indicators, and (c) female students possess a lower self-concept in chemistry and physics even after controlling for achievement measures. Therefore, we recommend conceptualizing the self-concept in science as a multidimensional, subject-specific construct both in educational research and in science classes.

Keywords: academic self-concept, natural sciences, dimensionality, science achievement, gender differences

Die Teilstudie ist als Zeitschriftenbeitrag veröffentlicht und wie folgt zugänglich:

Jansen, M., Schroeders, U., & Lüdtke, O. (2014). The Academic Self-Concept in Science: Multidimensionality, Relations to Achievement Measures, and Gender Differences. *Learning and Individual Differences*, 30, 11–21. doi: 10.1016/j.lindif.2013.12.003

6 Der Einfluss interdisziplinärer Beschulung auf die Struktur des akademischen Selbstkonzepts in den naturwissenschaftlichen Fächern

Zusammenfassung

Das akademische Selbstkonzept wird als multidimensionales, fachspezifisches Konstrukt aufgefasst. Welchen Einfluss die schulische Fächerstruktur auf die Struktur des Selbstkonzepts hat, ist jedoch noch unklar. In diesem Beitrag wird untersucht, ob bei Schülern, die interdisziplinären Naturwissenschaftsunterricht erhalten, ein weniger stark ausdifferenziertes naturwissenschaftliches Selbstkonzept vorliegt als bei Schülern, die Unterricht in Biologie, Chemie und Physik getrennt erhalten. Dazu wurden 326 Schüler, die in der gesamten Sekundarstufe im Fächerverbund beschult wurden, mit einer Vergleichsgruppe von 4361 fächergetrennt beschulten Schülern verglichen. Mit konfirmatorischen (Mehrgruppen-) Faktorenanalysen wird gezeigt, dass Schüler beider Gruppen in ihrem Selbstkonzept zwischen den drei Fächern differenzieren, in der interdisziplinär beschulten Gruppe die Zusammenhänge zwischen den Selbstkonzeptfaktoren aber deutlich höher sind. Interdisziplinärer Unterricht scheint also mit einer Vereinheitlichung der Selbstkonzeptstruktur auf Schülerseite einherzugehen. Implikationen für die Selbstkonzepttheorie werden diskutiert.

Schlagwörter: Akademisches Selbstkonzept, Naturwissenschaftsunterricht, Dimensionalität des Selbstkonzepts

Die Teilstudie ist als Zeitschriftenbeitrag veröffentlicht und wie folgt zugänglich:

Jansen, M., Schroeders, U., Lüdtke, O., & Pant, H. A. (2014). Der Einfluss interdisziplinärer Beschulung auf die Struktur des akademischen Selbstkonzepts in den naturwissenschaftlichen Fächern. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 28, 43-50. doi:10.1024/1010-0652/a000120

Abstract

Interdisciplinary Science classes and the Dimensional Structure of Academic Self-Concept in the Sciences

Academic self-concept is considered a multidimensional, subject-specific construct. However, the extent to which the structure of school subjects affects the dimensional structure of students' self-concept is yet unclear. In this study, we compared 326 students who were taught science as an interdisciplinary subject with a group of 4,361 students who were taught biology, chemistry, and physics separately with regard to the dimensional structure of their academic self-concept in the science subjects. Multigroup confirmatory factor analyses showed that whereas the self-concept structure was three-dimensional in both groups, the correlations between the three self-concept factors were significantly and considerably higher in the interdisciplinary group. We conclude that interdisciplinary science instruction is related to the dimensional structure of students' self-concept in science. Implications for self-concept theory are discussed.

Keywords: academic self-concept, science teaching, dimensionality, differentiation-dedifferentiation

7 Contrast and assimilation effects of dimensional comparisons in five subjects: An extension of the I/E model

Abstract

Students evaluate their achievement in a specific domain in relation to their achievement in other domains and form their self-concepts accordingly. These comparison processes have been termed dimensional comparisons and shown to be an important source of academic self-concepts in addition to social and temporal comparisons. Research on the internal/external frame of reference model (I/E model) frequently found negative effects of students' achievement on their academic self-concept between different scholastic domains (math and language of instruction) that are interpreted as contrast effects of dimensional comparisons. There is mixed evidence with regard to whether negative contrast effects or positive assimilation effects occur when students compare their achievement in more domains that are more similar. In this study, we extended the original I/E model with three science domains (biology, chemistry, and physics). We analyzed the domain-specific self-concepts, grades, and test scores of a representative sample of ninth-grade students in Germany ($N = 20,050$) across five domains. Math, physics, and chemistry showed contrast effects to German, whereas small assimilation effects were found between math, physics, and chemistry. This effect pattern was present for both grades and test scores. Achievement in math and the language of instruction affected self-concepts in the sciences, whereas achievement in the sciences had no effects on self-concepts in other subjects. The results support the hypotheses derived from dimensional comparison theory that both contrast and assimilation effects can result from dimensional comparisons and that the three science subjects are affected differentially by these comparisons.

Keywords: academic self-concept, I/E model, dimensional comparison theory, contrast effects, assimilation effects

Die Teilstudie ist als Zeitschriftenbeitrag veröffentlicht und wie folgt zugänglich:

Jansen, M., Schroeders, U., Lüdtke, O., & Marsh, H. W. (2015). Contrast and assimilation effects of dimensional comparisons in five subjects: An extension of the I/E model. *Journal of Educational Psychology*, 107, doi: 10.1037/edu0000021

8

Gesamtdiskussion

8 Gesamtdiskussion

Selbstkonzepte werden als mehrdimensional und hierarchisch konzeptualisiert. Schüler unterscheiden also zwischen ihren Fähigkeiten in verschiedenen Fächern. Allerdings liegt bisher wenig Forschung zu Selbstkonzepten in den Naturwissenschaften vor. Die Forschung, die vorliegt, hat sich häufig mit allgemeinen naturwissenschaftlichen Selbstkonzepten beschäftigt (siehe 2.3.6). In Deutschland werden die naturwissenschaftlichen Fächer aber zumeist getrennt unterrichtet. Ziel dieser Arbeit war die Differenzierung zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie, Chemie und Physik in Bezug auf Schülerelbstkonzepte zu untersuchen. Der zentrale Befund ist, dass sich eindeutig fachspezifische Selbstkonzeptfacetten, die auch empirisch unterschiedliche Befundmuster im Zusammenhang mit Leistung und Geschlecht aufweisen, finden lassen. Im Folgenden werden diese Befunde integrativ vor dem Hintergrund der theoretischen Konzeption des akademischen Selbstkonzepts diskutiert und in die bisherige empirische Befundlage eingeordnet (siehe 8.1). Anschließend folgt eine Diskussion der Ergebnisse aus pädagogischer Perspektive, in der auf die Bedeutung der Ergebnisse für die Erklärung von Studienentscheidungen, die Effekte interdisziplinären Unterrichts sowie Ansätze zur Selbstkonzeptförderung eingegangen wird (siehe 8.2). Abschließend werden, nach einer methodischen Bewertung der Studie (siehe 8.3), Perspektiven für weiterführende Forschung aufgezeigt (siehe 8.4).

8.1 Zusammenfassung und Einordnung der Befunde

In der vorliegenden Arbeit wurde die Struktur und Ausdifferenzierung akademischer Selbstkonzepte in den naturwissenschaftlichen Fächern im Rahmen von vier Teilstudien untersucht. Im Folgenden werden die Befunde zusammengefasst, diskutiert und in die Selbstkonzeptforschung eingeordnet. Zunächst sollen die Implikationen der Befunde für die konzeptuelle und empirische Abgrenzbarkeit von Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung besprochen werden (siehe 8.1.1). Anschließend werden die Befunde in Bezug auf die angenommene Fächerspezifität akademischer Selbstkonzepte (siehe 8.1.2) und schließlich Implikationen für die Theorie dimensionaler Vergleiche diskutiert (siehe 8.1.3).

8.1.1 Abgrenzbarkeit von Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung

Im Mittelpunkt der ersten Teilstudie stand die Frage nach der empirischen Trennbarkeit von akademischem Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung in den

Naturwissenschaften. Dabei konnte gezeigt werden, dass das naturwissenschaftliche Selbstkonzept und die Selbstwirksamkeitserwartung empirisch voneinander trennbare Konstrukte sind, die zu $\rho = .57$ miteinander korrelieren. Die Befunde legen nahe, dass sich Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung für den Bereich der allgemeinen Naturwissenschaften, also ohne fachbezogene Differenzierung, gut abgrenzen lassen. Die zwischen den beiden Konstrukten gefundene Korrelation ist moderat positiv und vergleichbar mit den von Ferla und Kollegen (2009, 2010) berichteten Beziehungen zwischen Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung in Mathematik. Diese messtheoretische Trennbarkeit ging auch mit bedeutsamen differentiellen Zusammenhängen einher, die im Wesentlichen konsistent mit den theoretischen Konzeptionen der beiden Konstrukte (Bong & Skaalvik, 2003; vgl. 2.3.1) und bisherigen empirischen Befunden sind. So wurde das Selbstkonzept stärkern durch die durchschnittliche Klassenleistung beeinflusst, was dafür spricht, dass es sich eher aus sozialen Vergleichen speist (Bong & Skaalvik, 2003). Die Selbstwirksamkeitserwartung zeigte hingegen höhere Zusammenhänge mit der Unterrichtspraxis (z. B. der Häufigkeit der Durchführung naturwissenschaftlicher Experimente im Unterricht), was die theoretische Annahme stützt, dass aufgabenbezogene Erfolgserfahrungen wichtige Quellen der Selbstwirksamkeitserwartung darstellen.

Zudem waren differentielle Muster bei der Prädiktion von Bildungsergebnissen durch das Selbstkonzept und die Selbstwirksamkeitserwartung vorhanden: Bei gleichzeitiger Berücksichtigung beider korrelierter Konstrukte in Regressionsmodellen zeigte nur die Selbstwirksamkeitserwartung einen substanzielle Effekt auf die Testleistung und das Selbstkonzept einen deutlich stärkeren Effekt auf Karriereaspirationen in den naturwissenschaftlichen Fächern. Die aufgabenbezogene Selbstwirksamkeitserwartung scheint also eine realistischere Einschätzung der eigenen Leistung in standardisierten Leistungstests zu sein. Für die Motivation, sich im späteren Berufsleben mit einem MINT-Fach beschäftigen zu wollen, scheint allerdings das Selbstkonzept eine wichtigere Rolle zu spielen, was im Einklang mit dem EVT-Modell und bisherigen Befunden zur Prädiktivität von Selbstkonzepten für Studienentscheidungen steht (Eccles, 2007). Insgesamt bestätigen die Ergebnisse Annahmen der theoretischen Konzeption der Selbstwirksamkeitserwartung als deskriptive Bewertung konkreter, aufgabenbezogener Fähigkeiten im Vergleich zum Selbstkonzept als globale, evaluative Bewertung der eigenen fachbezogenen Begabung (Bong & Skaalvik, 2003). Eine Empfehlung für zukünftige Forschung und für praktische Diagnostik könnte also lauten, beide Konstrukte zu erfassen, da sie sich nicht nur empirisch trennen lassen, sondern auch differentiell und inkrementell Bildungsergebnisse erklären können. Für

die Vorhersage von Wahlentscheidungen wäre also das akademische Selbstkonzept das interessantere Konstrukt, wohingegen sich Selbstwirksamkeitserwartungen besser für eine Prädiktion zukünftiger Testleistungen eignen könnten.

Wichtig bleibt allerdings der Hinweis, dass die Trennbarkeit der beiden Konstrukte nur für die in dieser Teilstudie genutzte, aufgabenspezifische Operationalisierung von Selbstwirksamkeitserwartungen gilt. Diese Operationalisierung wird vor allem in den PISA Studien eingesetzt und bezog sich in PISA 2006 direkt auf Aspekte von *scientific literacy*, wie sie auch im Leistungstest erfasst werden sollten (Bybee & McCrae, 2011). Bei einer generelleren Operationalisierung, bei der fachbezogene Aufgaben oder Ziele breiter operationalisiert werden (beispielsweise in einem Fach schnell zu lernen, schwierigen Stoff zu verstehen oder gute Noten zu erhalten), fallen die Zusammenhänge zum akademischen Selbstkonzept deutlich höher aus, so dass die Trennbarkeit der Konstrukte bei einer solchen Operationalisierung wieder fraglich ist (Bong et al., 2012; Marsh et al., 2004). Bei Zusammenhängen von .80 und höher zwischen Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartungen, wie sie in Studien, die solche Operationalisierungen nutzen, bereits gefunden wurden, würden vermutlich auch differentielle Zusammenhänge mit anderen Konstrukten deutlich weniger bedeutsam ausfallen. Gerade die starken Zusammenhänge zwischen Selbstwirksamkeitserwartungen und Leistungen im PISA-Test sind vor dem Hintergrund der Operationalisierung wenig überraschend, da die Erfassung von Selbstwirksamkeitserwartungen in PISA mit typischen *Literacy*-Aufgaben erfolgt, die auf eine möglichst hohe Passung zwischen Tests und Selbstwirksamkeitsitems abzielt. Es bleibt also die Frage, welche Operationalisierung von Selbstwirksamkeitserwartungen wann angemessen ist und wie eine andere Operationalisierung die Ergebnisse beeinflusst hätte.

8.1.2 Fachbezogene Facettierung naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte

Nachdem die Abgrenzbarkeit des akademischen Selbstkonzepts in den Naturwissenschaften von der Selbstwirksamkeitserwartung auf Konstruktebene gezeigt werden konnte, erfolgte in den weiteren Teilstudien eine genauere Betrachtung der Binnenstruktur naturwissenschaftlicher Selbstkonzepts in den Naturwissenschaften. Strukturmodelle akademischer Selbstkonzepte gehen von fachspezifischen akademischen Selbstkonzepten aus, nehmen aber teilweise ein übergreifendes naturwissenschaftliches Selbstkonzept an und wurden empirisch für den Bereich der Naturwissenschaften bisher nicht untersucht (2.3.2).

Die zentrale Forschungsfrage der zweiten Teilstudie war daher, ob das naturwissenschaftliche Selbstkonzept fachspezifisch ausdifferenziert ist. Es konnte mit Hilfe konfirmatorischer Faktorenanalysen gezeigt werden, dass ein dreidimensionales Messmodell mit separaten Selbstkonzeptfaktoren in Biologie, Chemie und Physik einem eindimensionalen Messmodell überlegen war. Die drei fachspezifischen Facetten zeigten nur moderate Korrelationen, wobei die Korrelation zwischen den Selbstkonzeptfaktoren in Chemie und Physik marginal höher war als die Korrelationen beider Faktoren mit dem Selbstkonzept in Biologie. Außerdem waren die Selbstkonzeptfacetten nicht nur messtheoretisch trennbar, sondern zeigten auch praktisch bedeutsame differentielle Zusammenhänge zu Leistungsmaßen und zum Geschlecht. So waren die Zusammenhänge zwischen Noten und Selbstkonzepten innerhalb jedes Faches substantiell und positiv, wohingegen sich über die Fächer hinweg kaum Zusammenhänge zeigten, was für die konvergente und diskriminante Validität einer fachspezifischen Konzeptualisierung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts spricht. Außerdem zeigten sich differentielle Geschlechtseffekte. Während in Biologie keine relevanten Mittelwertsunterschiede bestanden, fanden sich in Chemie und in stärkerem Maße in Physik Vorteile zugunsten der Jungen. Die Messinvarianz der Faktorstruktur über Geschlecht und Schulform (Gymnasien vs. nicht-Gymnasien) konnte ebenfalls gezeigt werden. Die fachbezogene Differenzierung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts tritt also für beide Geschlechter gleichermaßen auf, und scheint relativ unabhängig vom Niveau und der Quantität des naturwissenschaftlichen Unterrichts zu sein.

Die Ergebnisse bestätigen die in Strukturmodellen des akademischen Selbstkonzepts (Shavelson-Modell, Marsh/Shavelson-Modell; siehe 2.3.2) getroffene Annahme einer fachspezifischen Ausdifferenzierung akademischer Selbstkonzepte auch für den naturwissenschaftlichen Bereich. Sie gehen damit über viele bisherige Studien hinaus, in denen nur ein übergreifendes naturwissenschaftliches Selbstkonzept betrachtet wurde (Chiu, 2012; Marsh, 1990a; Nagengast & Marsh, 2012; Nagengast et al., 2011; Taskinen et al., 2013). Das Muster der Zusammenhänge zwischen den Selbstkonzeptfacetten in Biologie, Chemie und Physik sowie ihrer Kontrast- und Assimilationseffekte zu Mathematik und Deutsch, die in der vierten Teilstudie gefunden wurden und im nächsten Kapitel detailliert besprochen werden (siehe 8.1.3), unterstützt die bisher empirisch ungetestete Annahmen des Marsh/Shavelson-Modells über die Zuordnung der naturwissenschaftlichen Fächer auf dem Kontinuum von sprachlicher zu mathematischer Prägung, der zufolge Biologie mehr sprachliche Anteile und Chemie sowie Physik mehr mathematische Anteile aufweisen sollten (Marsh, 1990a; Möller & Köller, 2004).

Insbesondere die Geschlechtsunterschiede zeigen die Notwendigkeit einer fachbezogenen Betrachtung naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte. Während die Geschlechtsunterschiede im generellen naturwissenschaftlichen Selbstkonzept, wie es in PISA 2006 erhoben wurde, im Bereich kleiner bis mittlerer Effekte zugunsten der Jungen liegen (Plieninger & Dickhäuser, 2013; Taskinen et al., 2013), zeigt sich bei einer fachspezifischen Betrachtung ein differenzierteres Bild. Die Geschlechtsunterschiede im Physik-Selbstkonzept sind deutlich höher, die Geschlechtsunterschiede im Biologie-Selbstkonzept deutlich niedriger (bzw. gar nicht vorhanden), als sie typischerweise im generellen naturwissenschaftlichen Selbstkonzept gefunden werden. Es kann angenommen werden, dass Geschlechtseffekte in Biologie und Physik sich bei einer generellen Erfassung naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte teilweise oder gänzlich aufheben und so differentielle Effekte verdeckt werden können. Daher wäre eine Empfehlung, die man aus den Befunden ableiten könnte, naturwissenschaftliche Selbstkonzepte generell fachbezogen zu erheben.

Die gezeigte fachspezifische Ausdifferenzierung naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte liefert aber nicht nur neue Evidenz zur Verortung der Fächer auf dem Kontinuum von sprachlicher zu mathematischer Prägung, die im Marsh/Shavelson-Modell angenommen wird (siehe 2.3.2) und für differentielle Geschlechtseffekte, sondern kann auch zur theoretischen Diskussion über die Unterscheidung von Domänen oder Inhaltsbereichen und Schulfächern in der Selbstkonzeptforschung beitragen. In der englischsprachigen Literatur werden die Begriffe „domain“ bzw. „domain-specific academic self-concept“ und „subject“ bzw. „subject-specific academic self-concept“ relativ synonym verwendet, wobei „domain“ der häufiger verwendete Begriff ist, aber auch eine höhere Ambiguität aufweist. Er kann sowohl die Faktoren zweiter Ordnung im Sinne des Marsh/Shavelson-Modells (also das globale mathematische und das globale sprachliche Selbstkonzept) und die Faktoren erster Ordnung meinen. Bei den Faktoren erster Ordnung wiederum sind sowohl Selbstkonzeptfaktoren in spezifischen Schulfächern (z. B. Selbstkonzept in Mathematik, Deutsch, Physik) als auch Selbstkonzeptfaktoren, die fachunabhängige Inhaltsdomänen (z. B. „science“-Selbstkonzept) abbilden enthalten. Theoretisch scheinen in den Arbeiten zur Struktur akademischer Selbstkonzepte (Marsh, 1990a; Shavelson et al., 1976) eher Domänen im Sinne von fachunabhängigen Inhaltsbereichen gemeint zu sein. Praktisch erfolgt die Operationalisierung aber fast immer über Bezüge zu konkreten Schulfächern. Meistens werden die beiden Begriffe „domain“ und „subject“ synonym verwendet und beziehen sich auf die fachspezifischen Faktoren erster Ordnung. Die dieser begrifflichen Unklarheit zugrunde liegende Frage wäre, in welcher Form Selbstkonzepte auf Schülerseite repräsentiert sind, ob sich also die Struktur

der angebotenen Schulfächer auch in der Selbstkonzeptstruktur widerspiegelt oder ob diese davon unabhängig ist. Ersteres würde dafür sprechen, dass die Unterscheidung zwischen „domain“ und „subject“ wichtig ist, weil die gleiche Domäne in Abhängigkeit der im Schulsystem angebotenen Fächer in unterschiedlichen Selbstkonzeptstrukturen repräsentiert sein kann.

Die fachspezifische Ausdifferenzierung naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte wurde in der zweiten Teilstudie in einer gemischten Stichprobe mit Schülern aller Schulformen untersucht, von denen die meisten fächergetrennt unterrichtet wurden, wie es in Deutschland in der Regel vorgesehen ist. Die Frage, wie sich die schulische Fächerstruktur, also die Anzahl und Zusammensetzung der Fächer, auf die Selbstkonzeptstruktur der Schüler auswirkt, blieb in der bisherigen Literatur unbeantwortet. Die Ergebnisse der dritten Teilstudie konnten Hinweise darauf liefern, dass Biologie, Chemie und Physik unabhängig von der Beschulung von Schülern als unterschiedliche Domänen mit eigenen Selbstkonzepten aufgefasst werden, da sie auch bei interdisziplinärer Beschulung zwischen den drei Domänen differenzieren. Allerdings differenzieren interdisziplinär beschulte Schüler deutlich weniger stark zwischen den Bereichen als fächergetrennt beschulte Schüler nach Fächern. Die hohen Zusammenhänge der Selbstkonzeptfacetten bei interdisziplinär beschulten Schülern (.69 bis .80 im Vergleich zu 30 bis .45 in der fachgetrennt beschulten Gruppe) weisen darauf hin, dass die bildungspolitische Anordnung von Fächern einen großen Einfluss auf die Selbstkonzeptstruktur der Schüler hat. Diese Befunde zeigten sich auch beim Vergleich von gewichteten Stichproben, bei denen durch Full Propensity Score Matching eine Kontrolle verschiedener Kovariaten hergestellt wurde. Gerade im Falle des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts, das sich auf einen Bereich bezieht, in dem die Fächerzusammensetzung des Unterrichts variieren kann, wäre die begriffliche Trennung von Fächern und Inhaltsdomänen also wichtig. Die Befunde der dritten Teilstudie leisten demnach einen wichtigen Beitrag zur theoretischen Konzeptualisierung akademischer Selbstkonzepte, da mit der Art der Beschulung ein neuer Einflussfaktor auf die Ausdifferenzierung der Selbstkonzeptstruktur gefunden werden konnte.

Spannend wäre sicherlich im nächsten Schritt herauszufinden, welche Prozesse den starken Effekt der Fächerstruktur auf die Selbstkonzeptstruktur medieren. Hier kämen beispielsweise Aspekte der Unterrichtsgestaltung, aber auch fachbezogene Einstellungen der Schüler in Betracht. In zukünftigen Forschungsarbeiten zu akademischen Selbstkonzepten in den Naturwissenschaften sollte deutlich gemacht werden, ob fachunabhängige Inhaltsbereiche (also Biologie-, Chemie- und Physikselbstkonzept bei interdisziplinär beschulten Schülern),

oder fachbezogene Selbstkonzepte (also Biologie-, Chemie- und Physikselbstkonzept bei fachgetrennt beschulten Schülern) gemeint sind.

8.1.3 Kontrast- und Assimilationseffekte dimensionaler Vergleiche

In der zweiten und dritten Teilstudie wurde die Höhe der Korrelationen zwischen den drei fachspezifischen Selbstkonzeptfacetten betrachtet und dabei die Annahme diskutiert, dass sich die naturwissenschaftlichen Fächer auf einem Kontinuum von mathematisch zu sprachlich geprägten Fächern verorten lassen. Dabei zeigten sich höhere Korrelationen zwischen Physik und Chemie als zwischen beiden Fächern und Biologie, was erste Hinweise darauf gab, dass diese beiden Naturwissenschaften einander ähnlicher und möglicherweise stärker mathematisch geprägt sind als Biologie. Offen blieb die Frage nach Erklärungsmechanismen für die im Vergleich zu den Zusammenhängen zwischen Leistungsmaßen deutlich stärker ausdifferenzierte Struktur der akademischen Selbstkonzepte in den Naturwissenschaften.

Diese Fragen wurden in der letzten Teilstudie wieder aufgegriffen werden, in der nicht mehr der Unterricht als Einflussfaktor, sondern der Einfluss der Leistung in verschiedenen Schulfächern – genauer der Einfluss dimensionaler Leistungsvergleiche (Marsh, 1986; Möller & Marsh, 2013) – auf das Selbstkonzept untersucht wurde. Es zeigten sich Kontrasteffekte zwischen Mathematik, Physik und Chemie auf der einen und Deutsch auf der anderen Seite. Ebenfalls zeigten sich Kontrasteffekte der Mathematikleistung auf das Selbstkonzept in Biologie. Zwischen Mathematik und den „harten“ Naturwissenschaften Physik und Chemie traten keine Kontrasteffekte, sondern, je nach verwendetem Leistungsmaß, leichte Assimilationseffekte auf.

Die Befunde liefern neue empirische Evidenz für die Theorie dimensionaler Vergleiche (*dimensional comparison theory*; Möller & Marsh, 2013). In ihrer theoretischen Übersichtsarbeit fassten Möller und Marsh den Stand der Forschung und der Theorie zu dimensional Vergleichsprozessen zusammen, und identifizierten Forschungslücken. Eine davon betrifft das Auftreten von Assimilationseffekten dimensionaler Leistungsvergleiche. Möller und Marsh (2013) nehmen an, dass neben Kontrasteffekten auch Assimilationseffekte zwischen Leistungen und Selbstkonzepten in zwei Fächern auftreten können. Dies sollte besonders dann der Fall sein, wenn Schüler die Fächer als ähnlich oder komplementär wahrnehmen, also der Meinung sind, dass die Fächer ähnliche Kompetenzen erfordern und positive Leistungsrückmeldungen einem Fach auch diagnostische Information für eigene Kompetenzen im anderen Fach darstellen (siehe 2.3.3). Als Beispiel für solche Fächer wurden Mathematik und Physik genannt (Möller & Marsh, 2013). Die empirische Evidenz für das

Auftreten von Assimilationseffekten war bisher allerdings gemischt und uneindeutig (für eine Übersicht siehe 2.3.3 und 0). In der vierten Teilstudie konnte gezeigt werden, dass zwischen den Fächern Mathematik, Chemie und Physik keine Kontrasteffekte und teilweise auch die erwarteten Assimilationseffekte auftreten, auch wenn sie relativ klein sind. Die Befunde entsprechen somit denen von Möller et al. (2006), die Assimilationseffekte zwischen Mathematik und Physik zeigen konnten, und stehen den Befunden von Chiu (2012) zu Kontrasteffekten zwischen Mathematik und „science“ entgegen. Zu den möglichen Erklärungen für diese gegensätzlichen Befunde zählen die Effekte der Anzahl der getesteten Fächer sowie des Erhebungslands und seiner Fächerstruktur. Während Möller et al. (2006) vier Schulfächer bei Schülern in Deutschland untersuchten, bezog sich Chiu (2008, 2012) auf Daten von Schülern aus Hong Kong und untersuchte nur zwei Fächer.

Neben dem Nachweis von kleinen Assimilationseffekten, können die Befunde auch zur Schließung einer weiteren, von Möller & Marsh identifizierten Forschungslücke beitragen. In ihrer Übersichtsarbeit stellen sie drei zentrale Frage an die Theorie dimensionaler Vergleiche: „why?“, „with what?“ und „with what effect?“. Die „with what?“-Frage bezieht sich auf Ziele und Vergleichsstandards dimensionaler Vergleiche, also die Frage, welche Fächer beziehungsweise Domänen überhaupt verglichen werden: „When carrying out dimensional comparisons, it is also an interesting question as to which dimension is chosen as the standard for a particular self-comparison in a target domain“ (Möller & Marsh, 2013; S. 7). In der vierten Teilstudie zeigten die Leistungen in Deutsch und Mathematik Effekte auf die Selbstkonzepte in anderen Fächern (sowohl Kontrast- als auch Assimilationseffekte), wohingegen die Leistungen in den naturwissenschaftlichen Fächern nur das Selbstkonzept im „eigenen“ Fach beeinflussten. Es scheint also, als würden Deutsch und Mathematik als Hauptfächer und als das jeweils prototypische sprachliche und mathematische Fach besonders saliente Vergleichsziele sein und als Anker dimensionaler Vergleiche in anderen Fächern dienen. In der zukünftigen Forschung wäre es interessant die Prozesse, die zu der Einschätzung zweier Schulfächer als ähnlich oder unähnlich führen, genauer zu studieren. An späterer Stelle werden daher zwei Forschungsideen skizziert, die sich auf Effekte von Schülerüberzeugungen (siehe 8.4.1.1) und von der Anzahl der präsentierten Fächer (siehe 8.4.1.2) auf das Auftreten von Kontrast- und Assimilationseffekten beziehen.

8.2 Praktische und pädagogische Implikationen

Einige konkrete pädagogische Implikationen wurden in den Diskussionsteilen der vier Teilstudien bereits erwähnt. Im Folgenden sollen nun Folgerungen für drei Problemfelder diskutiert werden, die praktisch und bildungspolitisch relevant sind. Dabei werden die

Befunde auch in die bisherige Forschung zu diesen Fragen eingebettet. Zunächst wird darauf eingegangen, inwiefern die Befunde dazu beitragen können, Geschlechtsunterschiede in der Studien- und Berufswahl im MINT-Bereich („gender gap“; siehe 1 und 2.3.5) zu erklären (8.2.1). Anschließend wird der Frage nachgegangen, ob interdisziplinärer Naturwissenschaftsunterricht ein probates Mittel zur Steigerung des naturwissenschaftlichen Selbstkonzepts gerade von Mädchen sein könnte (8.2.2). Schließlich werden Ansätze zur Förderung naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte diskutiert (8.2.3).

8.2.1 Erklärung von Geschlechtsunterschieden in der Studien- und Berufswahl

Der prophezeite Fachkräftemangel und der niedrige Anteil weiblicher Studierender in den MINT-Fächern gehören zu den meistdiskutierten bildungspolitischen Herausforderungen (siehe Kapitel 1). Pädagogisch-psychologische Forschung, die sich auf den MINT-Bereich bezieht, versucht daher einen Beitrag zur Klärung der Frage zu leisten, wie sich Interessen entwickeln und Studien- und Berufsentscheidungen zustande kommen. Besonders einflußreich ist dabei das EVT-Modell von Eccles und Kollegen, das vielfach für die Erklärung von Geschlechterunterschieden in der Wahl von MINT-Fächern herangezogen wurde (Eccles, Vida & Barber, 2004; Eccles, 1994, 2007; Wang & Degol, 2013). Das Modell ist relativ breit angelegt. Von verschiedenen soziokulturellen Faktoren, Kontextfaktoren, biologische Faktoren und Schülercharakteristika werden Einflüsse auf Erfolgserwartungen und Werthaltungen angenommen, die wiederum Motivation und Wahlentscheidungen wie Studien- und Berufswahl beeinflussen (siehe 2.2.4). In einem Übersichtsartikel auf Basis des EVT-Modells identifizieren Wang und Degol (2013) neben akademischen Selbstkonzepten beispielsweise fachliche Interessen, Kosten- und Nutzenabwägungen, geplante Lebensentwürfe (z. B. Familienplanung), wahrgenommene Charakteristika von Studienfächern und Berufen, Einschätzungen von Lehrern und Eltern, Geschlechtsstereotype, Unterrichtsmerkmale, kulturelle Normen, Elterneinschätzungen gegenüber den MINT-Fächern, den sozio-ökonomischen Hintergrund, Hormonlevel und neurophysiologische Merkmale als mögliche erklärende Faktoren für Geschlechtsunterschiede in Bezug auf MINT-Berufswahl. Akademische Selbstkonzepte sind also nur ein motivationaler Faktor bei solchen Entscheidungen. Auch wenn diese Dissertation sich nicht direkt mit Prozessen der Studien- und Berufswahl befasst, lassen sich aus einigen Befunden Erkenntnisse ableiten, die möglicherweise die Rolle akademischer Selbstkonzepte als Erklärung der Geschlechterunterschiede in den MINT-Fächern näher beleuchten.

Eccles und ihre Kollegen wiesen immer wieder darauf hin, dass innerhalb der MINT-Fächer starke Unterschiede in der Ausprägung der Geschlechtsunterschiede bestehen.

Während Frauen gerade in Biologie und Humanmedizin überrepräsentiert sind, sind sie etwa in Physik, Informatik und Ingenieurwissenschaften unterrepräsentiert (Eccles, 2007; Wang & Degol, 2013); ein Befund, der sich auch in deutschen Studierendenzahlen wiederfindet (Schroeders et al., 2013). Wang und Degol (2013, S. 20) folgerten daher: “Although recent work on motivational beliefs leading to STEM occupational choices has begun to include self-efficacy, interest, values, and identity processes as key mediators [...], little of this work has focused on the different occupational choices within STEM (e.g., physical sciences versus biological sciences).”

In dieser Dissertation wurden die Selbstkonzepte in den drei Fächern Biologie, Chemie und Physik im Einklang mit dieser Idee separat untersucht, um diese Forschungslücke zu schließen. Die Befunde zeigen, dass differentielle Geschlechtseffekte in den fachspezifischen Selbstkonzeptfacetten vorliegen. Während in Biologie keine Geschlechtsunterschiede auftreten, zeigen sich in Chemie und in stärkerem Maße in Physik substantielle Geschlechtsunterschiede zugunsten der Jungen auch nach der Kontrolle von Leistungsmaßen. Diese Unterschiede sind insofern „stereotyp“, als dass sie mit Unterschieden in den Studierendenzahlen der drei Fächer korrespondieren. Der Befund, dass besonders Physik ein Hindernis für Mädchen zu sein scheint, deckt sich mit den Überlegungen von Eccles (2007) und passt auch zu den Ergebnissen einer qualitativen Studie von Frome und Kollegen (2006): In Interviews gaben junge Frauen an, insbesondere im Fach Physik einen geringen intrinsischen Wert zu sehen (Frome, Alfeld, Eccles & Barber, 2006). In einer Analyse von Geschlechtsunterschieden in Studienmotiven konnten Eccles und Kollegen (für eine Übersicht siehe Eccles, 2007) zeigen, dass junge Frauen häufiger die Gemeinnützigkeit und die Aussicht mit und für Menschen zu arbeiten als Kriterien für ihre Fach- und Berufswahl einbeziehen als Männer. Gerade diese Eigenschaften werden aber den naturwissenschaftlichen Fächern Chemie und Physik und den Stereotypen der Berufe, die Absolventen dieser Fächer typischerweise ergreifen, nicht zugeschrieben (Eccles, 2007; Su et al., 2009; Wang & Degol, 2013).

Trotzdem bleibt darauf hinzuweisen, dass positive Selbstkonzepte in den naturwissenschaftlichen Fächern notwendig, aber nicht hinreichend für die Entscheidung ein naturwissenschaftliches Fach zu studieren sind (Eccles, 2007; Wang und Degol, 2013). Auch Schülerinnen mit guten Leistungen und hohen Selbstkonzepten in naturwissenschaftlichen Bereich würden sich eher gegen bestimmte Naturwissenschaften wie Physik entscheiden, wenn das Studieren dieser Fächer nicht kongruent mit ihren Interessen, ihrer Geschlechtsidentität sowie ihren Zielen und Werten sei (Eccles, 2007, S. 208):

„it follows that one of the critical components influencing these women's decisions to go into a science versus a health-related field is not science-related efficacy but the value they place on having a job associated with people and humanistic concerns.“

Solch gesellschaftlicher Nutzen wird Biologie und Humanmedizin eher zugeschrieben als Chemie oder Physik. Gerade junge Frauen wüssten, so Eccles, oft gar nicht, dass auch technische ausgerichtete MINT-Berufe mit hohem gesellschaftlichen Nutzen verbunden sein können und zeigen stereotype Einstellungen über diese Berufe (Eccles, 2007, S. 204):

„For example, a young women with excellent math skills may reject the possibility of becoming an engineer or computer scientist because she has a limited view of what engineers and computer scientists actually do. She may stereotype engineers as nerds or as people who focus on mechanical tasks with little direct human relevance, when in fact many engineers work directly on problems related to pressing human needs“

Die starken Geschlechtsunterschiede im fachlichen Interesse, die die Studienwahl bedingen können, traten auch in Befunden des IQB-Ländervergleichs 2012 zutage. Hier konnte für das fachliche Interesse der Schüler das gleiche Effektmuster wie für das Selbstkonzept gezeigt werden (Jansen et al., 2013). In Physik und Chemie sowie in Mathematik, nicht aber in Biologie, traten Geschlechtsunterschiede zugunsten der Jungen auf. Allerdings zeigten die Befunde auch, dass Selbstkonzept- und Interessensunterschiede Hand in Hand gehen. Es könnte argumentiert werden, dass Interessen auch durch Selbstkonzepte beeinflusst werden (z. B. Marsh et al., 2005) und somit zusätzliche indirekte Effekten von Selbstkonzepten vorhanden sein können.

Aber nicht nur die in der zweiten Teilstudie gefundenen Geschlechtsunterschiede im Chemie- und Physikselbstkonzept sondern auch die in der vierten Teilstudie betrachteten dimensional Vergleiche, könnten einen Beitrag zur Erklärung der Geschlechtsunterschiede in Bezug auf die Studierendenzahlen in diesen Fächern liefern. Leistung in Deutsch, einem Fach, in dem Mädchen üblicherweise bessere Leistungen zeigen, war mit negativen Effekten auf die Selbstkonzepte in Mathematik, Chemie und Physik verbunden. Schülerinnen, die sich aufgrund hoher Leistungen im sprachlichen Bereich für weniger mathematisch begabt halten, würden sich also gegebenenfalls auf Basis ihres intraindividuellen Stärken- und Schwächen-Profiles frühzeitig auf die sprachlichen Fächer spezialisieren. Dadurch könnten im Verlauf der Schullaufbahn auch tatsächliche Unterschiede in der Kompetenzausprägung und im Interesse auftreten oder verstärkt werden. Dazu passt die Annahme von Eccles und Kollegen (Eccles, 2007; Wang et al., 2013), dass vor allem intraindividuelle Vergleiche, also eine Analyse der eigenen Leistungen in verschiedenen Bereichen, Studien- und Berufsentscheidungen beeinflussen. Auch empirisch konnte bereits gezeigt werden, dass Frauen wegen ihrer

allgemein höheren schulischen Leistungen mehr Auswahl an Studienfächern haben als Männer. Personen mit hohen mathematischen Fähigkeiten und mittelhohen sprachlichen Fähigkeiten zum Ende der Schullaufbahn, arbeiten später häufiger in MINT-Berufen als Personen, die in beiden Bereichen hohe Fähigkeiten aufwiesen (Wang et al., 2013). In der ersten Gruppe sind Männer, in der zweiten Gruppe Frauen überrepräsentiert. Valla und Ceci (2014) schließen sich dieser Einschätzung an und sehen insbesondere eine Asymmetrie zwischen Selbstkonzepten und Interessen im mathematischen und im sprachlichen Bereich als Grund für die Geschlechtsunterschiede.

Zusammenfassend scheint es also lohnenswert das Selbstkonzept und Interesse von Mädchen speziell im Fach Physik zu fördern und dabei Stereotype und Glaubenssätze über dieses Fach in Frage zu stellen, wohingegen im Fach Biologie keine geschlechtsspezifische Förderung von Selbstkonzept und Interesse notwendig scheint. Einige Förderansätze werden im Folgenden detaillierter vorgestellt (siehe 8.2.3). Interessant für die zukünftige Forschung wären vor allem weitere Arbeiten dazu wie Geschlechtsunterschiede in akademischen Selbstkonzepten im naturwissenschaftlichen Bereich überhaupt entstehen. Das EVT-Modell würde eine breite Basis für die Untersuchung potentiell relevanter Faktoren wie geschlechtsstereotypen Einstellungen von Kindern, Eltern und Lehrern und geschlechtsspezifischen Attributionsmustern von Leistungserfahrungen bieten.

8.2.2 Effekte interdisziplinären Unterrichts

Die Ergebnisse der dritten Teilstudie zeigen, dass die Struktur von Schulfächern sich auch auf die Struktur und Ausdifferenzierung akademischer Selbstkonzepte bei Schülern auswirken. Bei Schülern, die in den Naturwissenschaften interdisziplinär unterrichtet wurden, waren die Selbstkonzepte in Biologie, Chemie und Physik weniger stark ausdifferenziert. Wenn man sich der theoretischen Konzeption, dass Selbstkonzepte auch von Überzeugungen der Schüler über Schulfächer und schulisches Lernen beeinflusst werden (Eccles & Wigfield, 2002; Mason et al., 2013), anschließt, könnte man folgern, dass interdisziplinärer Unterricht dazu führt, dass Schüler Begabungen als weniger domänenspezifisch und die naturwissenschaftlichen Fächer als ähnlicher ansehen. Dies könnte dadurch begründet sein, dass im interdisziplinären Unterricht stärker auf die Gemeinsamkeiten zwischen den Fächern eingegangen wird und fächergemeinsame Fähigkeiten stärker betont werden. So betonen etwa die meisten Curricula für interdisziplinären Naturwissenschaftsunterricht die zentrale Rolle fachübergreifender methodischer Kompetenzen. Ebenfalls spielt sicherlich eine Rolle, dass nur eine Lehrkraft das interdisziplinäre Fach unterrichtet wohingegen bei fächergetrenntem

Unterricht mehrere Lehrkräfte, die gegebenenfalls unterschiedliche Leistungsrückmeldung nach unterschiedlichen Kriterien geben, involviert sind.

Inwiefern haben diese Befunde nun Implikationen für die Frage nach dem Nutzen naturwissenschaftlichen Unterrichts insbesondere zur Förderung von Selbstkonzept und Interesse bei Mädchen? Selbst wenn man den Befund als gegeben voraussetzt, dass interdisziplinärer Unterricht zu einer stärker zusammenhängenden Selbstkonzeptstruktur führt und die Kausalitätsfrage zunächst außen vor lässt, stellt sich die Frage, ob nun eine stärkere oder eine weniger starke Ausdifferenzierung des Selbstkonzepts pädagogisch wünschenswert ist. Eine weniger starke Ausdifferenzierung entspricht auf jeden Fall eher der Struktur von Schulleistung und Begabung, wo sich häufig eher hohe Zusammenhänge zwischen Leistungsfacetten zeigen (*positive manifold*). Eine starke Ausdifferenzierung, also eine starke Kontrastierung der eigenen Fähigkeiten in den drei Fächern, könnte bedingen, dass Schüler sich früh auf Schwerpunkte festlegen, Fächer entsprechen wählen und sich in der Folge auch die Kompetenzen in diesen Fächern entsprechend dieser Schwerpunkte entwickeln. Dies betrifft insbesondere die Kontrastierung zwischen dem Biologie-Selbstkonzept, in dem auch keine Geschlechtsunterschiede auftreten, auf der einen und den Selbstkonzepten in Physik und Chemie auf der anderen Seite. Biologie, das viele Gemeinsamkeiten mit Chemie und Physik zeigt, die im interdisziplinären Unterricht betont werden, aber gerade von Mädchen als wesentlich interessanter wahrgenommen wird als die anderen naturwissenschaftlichen Fächer und auch keinen Mangel an Studierenden zeigt, könnte durch interdisziplinären Unterricht vielleicht auch Interesse an Chemie und Physik wecken. Beispielsweise spielen auch bei Themen, die eher Mädchen interessieren (z. B. Humanbiologie des menschlichen Körpers) chemikalische und physikalische Prozesse eine wichtige Rolle. Bisher spielen diese Themen im Chemie- und Physikunterricht aber eher eine Nebenrolle. Durch interdisziplinären Unterricht können diese Themen nun integrativ behandelt werden, was zu einer Reduzierung des „gender gap“ führen könnte. In zukünftigen Studien sollte also unbedingt untersucht werden, ob Geschlechtsunterschiede im Chemie- und Physikselbstkonzept bei Mädchen, die interdisziplinären Naturwissenschaftsunterricht erhalten, geringer sind als bei Mädchen, die nach Fächern getrennt beschult werden. Trotzdem ist ein möglicher Effekt auf die Selbstkonzeptdifferenzierung sicher nur ein kleiner Aspekt bei der Frage nach den positiven und negativen Auswirkungen interdisziplinären Unterrichts, für deren Beurteilung vor allem Haupteffekte auf Kompetenzentwicklung und Interesse relevant wären, die bisher noch nicht untersucht wurden.

8.2.3 Ansätze der Selbstkonzeptförderung

Dass akademische Selbstkonzepte zu den wichtigsten motivationalen Zielgrößen im schulischen Kontext gehören, ist relativ unstrittig (siehe Kapitel 1). Etwas weniger klar ist hingegen, durch welche Maßnahmen akademische Selbstkonzepte gefördert und erhöht werden können. Weil viele Studien zu akademischen Selbstkonzepten auf Sekundäranalysen großer Schulleistungstudien beruhen (siehe auch 8.3), nehmen sie eine relativ „grobe“ Perspektive auf schulisches Lernen ein und konkrete Fördermaßnahmen lassen sich nur schwer aus den Befunden ableiten. Im Folgenden möchte ich allgemein auf Ansätze zur Selbstkonzeptförderung eingehen und mich dabei insbesondere auf solche konzentrieren, die sich mit den naturwissenschaftlichen Fächern, und insbesondere dem Fach Physik, in dem die stärksten Geschlechtsunterschiede im fachbezogenen Selbstkonzept gefunden wurden, beschäftigen.

In einigen Beobachtungsstudien wurde nach Merkmalen von Unterricht und Lehrkräften gesucht, die mit positiveren Schülerselbstkonzepten einhergehen. Dabei wurde eine individuelle Bezugsnormorientierung von Lehrkräften als förderlich identifiziert (Lüdtke, Köller, Marsh & Trautwein, 2005). Schüler, deren Lehrkräfte ihnen also Leistungsrückmeldungen in Bezug auf individuell gesteckte Ziele oder den Verlauf der individuellen Kompetenzentwicklung geben, weisen also höhere Selbstkonzepte auf, als Schüler, deren Lehrkräfte ihnen Leistungsrückmeldungen auf Basis von sozialen Vergleichen mit ihren Mitschülern geben. Auch interaktives, schülerorientiertes Unterrichten soll positive Effekte auf Schülerselbstkonzepte zeigen, wobei bisher kaum empirische Belege für diese These vorliegen (Freedman, 1997; Hofstein & Lunetta, 2004; Seidel & Prenzel, 2006; Tsai et al., 2011). Die erste Teilstudie dieser Arbeit liefert empirische Anhaltspunkte: Es konnte gezeigt werden, dass interaktiver Naturwissenschaftsunterricht und praktisches Experimentieren mit höheren naturwissenschaftlichen Selbstkonzepten und Selbstwirksamkeitserwartungen der Schülern einhergeht. Mit diesem Befund decken sich auch Ergebnisse von Brand und Kollegen (2008), die in einer experimentellen Studie zeigen konnten, dass praktisches Experimentieren einen positiven Effekt auf das Chemie-Selbstkonzept der Schüler hat.

Weitere experimentelle Arbeiten beziehen sich auf den Effekt von Attributionstrainings² auf Selbstkonzepte, mit denen sich im deutschsprachigen Raum vor allem die Münchener

² Im Englischen verwenden die Autoren den Begriff „attribution retraining“ (Heller & Ziegler, 1996) und machen damit deutlich, dass bereits vor dem Training (möglicherweise ungünstige) Attributionsmuster vorliegen, die dann umgelernt werden sollen. Hier verwende ich aus sprachlichen Gründen den deutschen Begriff „Attributionstraining“, obwohl ein Umlernen von Attributionen gemeint ist.

Hochbegabtenforscher um Kurt Heller beschäftigt haben. Sie fokussieren sich insbesondere auf die Fächer Mathematik und Physik und auf hochbegabte Mädchen, die trotz hoher kognitiver Fähigkeiten ungünstige Attributionsmuster in diesen Fächern zeigten (z. B. Attribution von Erfolg auf Glück, Attribution von Misserfolg auf mangelnde Begabung; Heller, 1999). Heller und Kollegen gehen davon aus, dass Schülerinnen im Fach Physik häufig mangelnde Begabung als Grund für Misserfolge ausmachen, was zu Leistungsangst, ungünstigen Lernstrategien, niedrigerer Motivation und niedrigeren Selbstkonzepten führe. In einer experimentellen Studie mit Schülern der achten Klasse im Physik-Anfangsunterricht, wurde der Effekt von Attributionstrainings untersucht (Ziegler & Heller, 2000). Physik-Lehrkräfte in der Experimentalgruppe sollten, nachdem sie selbst eine Einführung von zwei halben Tagen, in denen Kausalattributionen und Feedback thematisiert wurden, erhalten hatten, über einen Zeitraum von 10 Wochen regelmässig mündliches und schriftliches Leistungsfeedback in ihrem Fachunterricht geben, das günstige Attributionen fördern sollte (also z. B. Bitte um mehr Anstrengung nach Misserfolgen). In der Kontrollgruppe fand regulärer Fachunterricht statt. Nach dem Training zeigten Mädchen der Experimentalgruppe mehr Attributionen auf Anstrengung, sowohl nach Erfolgen als auch nach Misserfolgen. Solche Trainings scheinen also als Möglichkeit, das Selbstkonzept insbesondere im Fach Physik zu fördern, in Betracht zu kommen.

Dresel und Ziegler (2006) konzipierten als Weiterentwicklung dieser Ansätze ein computergestütztes Attributionstraining zur Förderung fachbezogener Selbstkonzepte. Es wurde in Form einer Mathematiklernsoftware implementiert, die den Schülern nach dem Lösen von Mathematikaufgaben Leistungsrückmeldungen mit verschiedenen Kausalattributionen gab. Es wurden verschiedene Bedingungen verglichen, in denen verschiedene Sequenzen von Kausalattributionen implementiert wurden. Dabei erwies sich ein Muster, bei dem das erfolgreiche Lösen von Aufgaben zunächst auf hohe Anstrengung (internal variabel) und dann später auf hohe Fähigkeit (internal stabil) attribuiert wurde, als besonders günstig. Es konnten positive Effekte auf Fähigkeitsselbstkonzepte und implizite Begabungstheorien (Fähigkeiten wurden nach dem Training als stärker veränderlich wahrgenommen) gezeigt werden.

Zusätzlich zu diesen speziell auf die Erhöhung von Selbstkonzepten ausgelegten Förderansätzen, scheinen Studien zur Steigerung des Interesses an Physik wegen des hohen Zusammenhangs von Selbstkonzepten und Interessen relevant (Eccles, 2007). So wurden in einer großen Interventionsstudie verschiedene Maßnahmen zur Förderung des Interesses an Physik von Mädchen evaluiert (Häussler & Hoffmann, 2002; Hoffmann, 2002). Dabei wurden

verschiedene Förderkomponenten über mehrere Bedingungen variiert. So wurden etwa neue Lerneinheiten entwickelt, in denen versucht wurde, physikalische Konzepte speziell auf die Interessen und die Lebenswelt von Mädchen ausgerichtet zu erklären. Außerdem wurden die Lehrkräfte in Bezug auf Geschlechtsstereotype geschult und monoedukativer und koedukativer Unterricht alternierend angeboten. Dabei erwies sich eine Kombination von teilweiser Monoedukation mit dem neuen Lerneinheiten als förderlich für Selbstkonzept und Interesse der Mädchen. Auch Diekmann und Kollegen konnten zeigen, dass das Herausstellen des gesellschaftlichen Nutzens der MINT-Fächer die Bewertung dieser Fächer durch junge Frauen verbessert, die so eine höhere Kongruenz zwischen ihren Zielen und Werten und der Wahrnehmung des Faches herstellen konnten (Diekmann, Brown, Johnston & Clark, 2010; Diekmann, Clark, Johnston, Brown & Steinberg, 2011).

Auch aus den Befunden dieser Arbeit lassen sich einige Empfehlungen für die Förderung von naturwissenschaftlichen Selbstkonzepten ableiten. Bei Schülerinnen sollte sie vor allem in Chemie und Physik erfolgen, da Mädchen bei gleicher Leistung deutlich geringere Selbstkonzepte zeigen. Attributionstrainings, individuelle Bezugsnormorientierung, Schülerexperimente im Unterricht, monoedukative Phasen sowie das Informieren über MINT-Berufsfelder, das stereotypen Vorstellungen von MINT-Fächern und MINT-Berufen entgegen wirken könnte, scheinen mögliche Ansätze für eine solche fachbezogene Förderung. Trotzdem sollte darauf hingewiesen werden, dass Selbstkonzeptentwicklung nicht unabhängig von Kompetenzentwicklung geschehen kann, da ein reziproker Zusammenhang zwischen Leistungen und Selbstkonzepten besteht. In Anlehnung an die Empfehlungen von Marsh und Kollegen, bleibt somit zu folgern, dass Selbstkonzepte und Leistungen gleichzeitig gefördert werden sollten:

“the reciprocal effects model implies that academic selfconcept, interest, and academic achievement are reciprocally related and mutually reinforcing. [...] If teachers focus on one construct to the exclusion of the other, both are likely to suffer. The reciprocal effects model suggests that the most effective strategy is to improve academic self-concept, interest, and achievement simultaneously.”
(Marsh et al., 2005, S. 413)

8.3 Methodische Bewertung und Grenzen der Arbeit

Die vorliegende Arbeit weist im Vergleich zu anderen Studien in diesem Forschungsbereich einige methodische Stärken auf. Weil das akademische Selbstkonzept ein relativ viel beforschtes Konstrukt ist, liegen elaborierte und empirisch gut bestätigte Theorien zu seinen Quellen, seiner Ausdifferenzierung und seiner Struktur vor (siehe Kapitel 2). Auf diese Theorien, insbesondere auf das Marsh/Shavelson-Modell (Marsh, 1990a), das I/E-

Modell (Marsh, 1986), die Theorie dimensionaler Vergleiche (Möller & Marsh, 2013) und das EVT-Modell (Wigfield & Eccles, 2000), baut die Arbeit auf und versucht Forschungslücken zu schließen, die sich zum Beispiel auf die konzeptionelle und empirische Abgrenzung von Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung, die Rolle naturwissenschaftlicher Fächer in Strukturmodellen akademischer Selbstkonzepte und die Theorie dimensionaler Vergleiche beziehen (siehe Kapitel 3). Alle Teilstudien bauen auf den Stichproben großer Schulleistungsstudien auf und weisen daher eine hohe Teststärke und Repräsentativität auf. Außerdem wurden erstmal fachbezogene Selbstkonzepte in Biologie, Chemie und Physik gleichzeitig erhoben und in Verbindung gebracht. Die eingesetzten Instrumente zur Erfassung des akademischen Selbstkonzepts waren bewährt und reliabel. Außerdem wurden drei Datensätze aus Schulleistungsstudien mit unterschiedlichen Schülerstichproben, unterschiedlichen Rahmenkonzepten für die Leistungserfassung, unterschiedlichen Messinstrumenten und unterschiedlichen Messzeitpunkten eingesetzt, und die Befunde ergaben dennoch ein stimmiges Bild mit ähnlichen Effekten (etwa bezüglich des Zusammenhangs von Selbstkonzept und Leistung). Die Distinktheit der Selbstkonzeptskalen in Biologie, Chemie und Physik sowie ihre differentiellen Zusammenhänge mit Kovariaten konnten in drei Teilstudien empirisch gut abgesichert werden, was starke Argumente für ihre Validität, also für die Interpretation dieser Skalenwerte als ausdifferenzierte, fachbezogene Selbstkonzeptfacetten liefert (Kane, 2001; Messick, 1995).

Trotz dieser Stärken muss auf einige Grenzen und Limitationen hingewiesen werden, die die Arbeit als Ganzes betreffen. Die Kehrseite der Nutzung von Daten aus großen Schulleistungsstudien, die hohe Stichprobenzahlen und Repräsentativität mit sich bringen, ist, dass die Arbeit somit komplett auf Beobachtungsstudien basiert und keine experimentellen Ansätze verfolgt wurden. Dies ist für die kausale Interpretation der angenommenen Effekte der Selbstkonzeptgenese, etwa dem Effekt von interdisziplinärem Naturwissenschaftsunterricht, problematisch, die ohne experimentelle Designs nicht gewährleistet werden kann. Auch basieren alle vier Teilstudien auf Querschnittsdensätzen, so dass keine Entwicklungsverläufe von Schülerselbstkonzepten, ihrer Struktur und Ausdifferenzierung untersucht werden konnten. Schließlich betrachtet die Arbeit auch keine Unterrichtsprozesse, weshalb Implikationen für die Unterrichtsgestaltung sich nicht direkt aus den Ergebnissen abgeleitet werden können, sondern zusätzlicher Annahmen über vermittelnde Prozesse bedürfen.

Abschließend sei gesagt, dass sich die vorliegende Studie viele Stärken und Schwächen mit der Mehrheit der Studien zu akademischen Selbstkonzepten teilt, die sich stark auf einige

wenige theoretische Modelle konzentriert (I/E-Modell, Marsh/Shavelson-Modell, BFLPE), insbesondere Fragen der Konstruktstruktur und –dimensionalität behandelt, und zu großen Teilen auf Daten aus großen Beobachtungsstudien basiert. Dieser Forschungsansatz kann, und das gilt sicherlich auch für Forschung zu anderen motivationalen Konstrukten, die auf ähnlichen Datenstrukturen basiert, trotz verschiedenster Vorteile großer Schulleistungsdatensätze (z. B. Generalisierbarkeit, externe Validität, präzise Effektschätzung, niedrigere Signifikanzniveaus usw.) nur begrenzt darüber Auskunft geben, welche psychologischen Prozesse auf Seite des Individuums ablaufen. Wie genau werden etwa spezifische Leistungserfahrungen verarbeitet, attribuiert und inwiefern beeinflusst diese Attribution die Ausbildung akademischer Selbstkonzepte? Wie genau beeinflussen akademische Selbstkonzepte Leistungen in einer Testsituation oder Lernprozesse? Aggregieren sich Selbstkonzepte höherer Ordnung aus einzelnen spezifischen Einschätzungen oder werden sie durch diese beeinflusst? Auch ist fraglich, ob faktorenanalytisch durch die Analyse von Varianz- und Kovarianzmatrizen, die Unterschiede zwischen Personen abbilden, gefundene Selbstkonzeptstrukturen (also etwa die Beziehungen zwischen den Selbstkonzeptfacetten in Biologie, Chemie, und Physik) auch die intraindividuelle Selbstkonzeptstruktur beschreiben können (z B. Borsboom, Kievit, Cervone & Hood, 2009; Brose, Voelkle, Lövdén, Lindenberger & Schmiedek, 2014; Voelkle, Brose, Schmiedek & Lindenberger, 2014).

Selbstkonzeptforschung war also bisher im Kern differentiell-psychologische, korrelative Forschung. Insbesondere Jens Möller und Kollegen haben versucht, sich einiger dieser zentralen Fragen mit in der Selbstkonzeptforschung selten verwendeter Methodik wie experimentellen Untersuchungen mit manipuliertem Leistungsfeedback, Experience Sampling, einer Tagebuchmethode und experimentellen Vignettenstudien zu nähern und konnten dabei im Großen und Ganzen positive Evidenz für die in der Selbstkonzeptforschung angenommen sozialen und dimensional Vergleichsprozesse liefern (für einen Überblick siehe Möller & Marsh, 2013; Möller & Trautwein, 2009). Sicherlich ist wünschenswert, Selbstkonzeptforschung in Zukunft noch stärker auf die Betrachtung (kausaler) psychologischer Zusammenhänge auszurichten, also etwa durch Untersuchungen von Mediationen und Suche nach Moderatoren sowie durch ergänzende experimentelle Arbeiten.

8.4 Forschungsdesiderata

Bereits im Rahmen der vier Teilstudien wurden Implikationen für zukünftige Forschung besprochen, die sich aus den jeweiligen Befunden ableiten lassen. Diese sollen an dieser Stelle nicht noch einmal referiert werden. Stattdessen werden im Folgenden zwei konkrete

zukünftige Forschungsprojekte vorgestellt werden, die teilweise auf den Befunden dieser Arbeit aufbauen und die Forschungsliteratur zur Dimensionalität akademischer Selbstkonzepte ergänzen könnten. Abschließend sollen danach einige generelle Herausforderungen an die Forschung zu akademischen Selbstkonzepten vorgestellt und Lösungsansätze diskutiert werden.

8.4.1 Projektideen

8.4.1.1 Schülerüberzeugungen als Einflussfaktoren naturwissenschaftlicher Selbstkonzepte und Moderatoren dimensionaler Vergleiche

Das im I/E-Modell postulierte Effektmuster von Kontrasteffekten der Mathematikleistung auf Selbstkonzepte im sprachlichen Bereich und anders herum, ist eines der empirisch meist belegten in der pädagogischen Psychologie (Möller et al., 2009). Auch für das Auftreten von Assimilationseffekten zwischen ähnlicheren Fächern wie Mathematik und Physik liegen mittlerweile einige empirische Befunde vor, zu denen die Ergebnisse der vierten Teilstudie dieser Arbeit auch beitragen. Theoretisch werden diese Effekte auf dimensionale Vergleichsprozesse zurückgeführt (siehe 2.3.3) und das Auftreten und die Höhe von Kontrast- oder Assimilationseffekten sollte davon abhängen, ob die einschätzenden Schüler die Fächer als ähnlich oder unterschiedlich wahrnehmen (siehe 8.1.3).

Weitgehend ungeklärt ist allerdings die Frage welche Einstellungen und Überzeugungen über schulisches Lernen und Schulfächer diesen Einschätzungen zugrunde liegen und ob diese Überzeugungen das Auftreten dimensionaler Leistungsvergleiche im Sinne eines Moderationseffektes bedingen. Möller und Kollegen (2006) konnten in einer Studie bereits zeigen, dass die Überzeugung, dass die Leistungen in den sprachlichen und mathematischen Fächern negative zusammenhängen, das Auftreten von Kontrasteffekten zwischen den Fächern moderiert. Glauben Schüler an die negative Interdependenz mathematischer und sprachlicher Begabung, treten höhere Kontrasteffekte im I/E-Modell auf. Diese Studie wurden allerdings noch nicht repliziert oder auf mehrere Fächern (inklusive Fächern der gleichen Domäne, zwischen denen Assimilationseffekte auftreten könnten) erweitert. Haag und Götz (2012) identifizierten auf Basis von Interviews verschiedene Charakteristika, nach denen Schüler Schulfächer bewerten. Dazu gehören beispielsweise Umfang und Schwierigkeit der Inhalte, Eindeutigkeit richtiger Lösungen, Bezüge zu Themen des Alltags und des aktuellen Weltgeschehens oder die Wichtigkeit von Begabung zur Erzielung guter Leistungen. Solche Charakteristika, die möglicherweise erklären könnten, warum Schülerinnen und Schüler Fächer als ähnlich oder unterschiedlich wahrnehmen, wurden noch nicht in Zusammenhang

mit dem Effektmuster der entsprechenden Fächer im I/E-Modell gebracht. Auch die direkte Frage, wie Schüler ein Fach auf einer Skala von mathematisch zu sprachlich einschätzen würden, wurde in bisherigen Studien zum I/E-Modell nicht direkt gestellt, obwohl implizit unterschiedliche Schülereinschätzungen auf dem Kontinuum von mathematisch zu sprachlich geprägten Fächern angenommen werden.

Ziel eines möglichen Forschungsprojekts könnte daher sein, die Rolle von Schülerüberzeugungen als Moderatorvariable des Auftretens von Kontrast- oder Assimilationseffekten zwischen verschiedenen Schulfächern zu beleuchten. Beispielsweise könnten Überzeugungen über die Verteilung und Spezifität von Begabung im Allgemeinen erhoben werden. Schüler, die davon überzeugt sind, dass Begabung mannigfaltig sein kann, also zum Beispiel Items wie „Wer in einem Schulfach begabt ist, ist oft auch in anderen Fächern gut“ zustimmen würden, sollten sich eher assimilierender dimensionaler Vergleiche bedienen. Schüler, die von einer Spezifität von Begabungen ausgehen, sollten sich eher kontrastierender dimensionaler Vergleiche bedienen. Zusätzlich sollten Überzeugungen über die Charakteristika von Schulfächern betrachtet werden. Dabei könnten zum Beispiel die von Haag und Götz (2012) identifizierten Dimensionen zugrunde gelegt und untersucht werden, welche dieser Charakteristika die Ähnlichkeit oder Unähnlichkeit, also das Auftreten von Kontrast- oder Assimilationseffekten zwischen zwei Fächern im I/E-Modell, bedingen. Die Untersuchung solcher Fachcharakteristika könnte außerdem neue Erkenntnisse zur Frage, warum die naturwissenschaftlichen Fächer Biologie und Physik von Schüler als so unterschiedlich wahrgenommen werden liefern und somit potentiell Erklärungsansätze für die in diesen Fächern differentiell auftretenden Geschlechtsunterschiede bereitstellen.

8.4.1.2 Effekte des Fragebogenkontexts auf das Auftreten von Kontrasteffekten dimensionaler Vergleiche

Auch die zweite Projektidee bezieht sich auf Moderatoren dimensionaler Vergleiche. Wie in der vierten Teilstudie dargestellt, waren die bisherigen Befunde zum Auftreten von Assimilationseffekten zwischen ähnlichen Fächern bisher gemischt. So fanden etwa Marsh und Kollegen (Marsh, Kong, et al., 2001; Marsh & Yeung, 2001) Kontrasteffekte zwischen zwei Sprachen und Chiu (2008, 2012) Kontrasteffekte zwischen Mathematik und „science“. In diesen Studien wurden allerdings nur die Selbstkonzepte in drei beziehungsweise zwei Fächern betrachtet. In der vierten Teilstudie dieser Arbeit sowie in der Studie von Möller et al. (2006) wurden bei der Betrachtung von vier beziehungsweise fünf Fächern Assimilationseffekte gefunden. Noch nicht untersucht wurden bisher Effekte des Erhebungsdesigns, die möglicherweise zur Erklärung dieser scheinbar widersprüchlichen

Befunde beitragen können. In Fragebögen zum Selbstkonzept werden meistens Items zu mehreren Fächern gemischt oder direkt hintereinander präsentiert. Die Vergleichsfächer sind also im Moment der Erfassung eines spezifischen Selbstkonzepts sehr salient, was dimensionale Vergleichsprozesse begünstigen könnte. Denkbar wären also Effekte der Reihenfolge und Anzahl von präsentierten Vergleichsfächern. Wenn Schüler etwa ihr Selbstkonzept in genau zwei Fächern einschätzen sollen (wie zum Beispiel in der Studie von Chiu (2012) zu Mathematik und „science“ der Fall), könnte die Kontrastierung zwischen den beiden präsentierten Fächern besonders stärker ausfallen, als wenn eine größere Anzahl von Fächern präsentiert werden. Darüber hinaus lassen sich Effekte dimensionaler Vergleiche auch schätzen, wenn nur ein einziges Selbstkonzept abgefragt wird (beispielsweise nur Abfrage von Deutsch-Selbstkonzept und Berechnung der Effekte von Leistung in Deutsch- und Mathematik auf dieses Selbstkonzept).

In der geplanten Studie soll in einem experimentellen Design die Anzahl der präsentierten Fächer (zwei Fächer, vier Fächer, acht Fächer) variiert und die Effektstärken von Kontrast- und Assimilationseffekten beobachtet werden. Dabei werden sowohl vermutlich als konträr wahrgenommene Fächer (Mathematik und Deutsch) als auch vermutlich als ähnlich wahrgenommene Fächer (Mathematik und Physik) einbezogen. Solche itembasierten Kontexteffekte (Podsakoff, MacKenzie, Lee & Podsakoff, 2003; Tourangeau & Rasinski, 1988) wurden in der Selbstkonzeptforschung noch nicht untersucht. Sollten solche Effekte präsent sein, wird erwartet, dass die höchsten Kontrasteffekte auftreten, wenn genau zwei Fächer präsentiert werden, wohingegen niedrigere Effekte auftreten sollten, wenn mehrere Fächer präsentiert werden. Wird gar kein Vergleichsfach präsentiert, also nur das Selbstkonzept in einem Fach erhoben und mit der Leistung in anderen Fächern in Verbindung gebracht, sollten hingegen die niedrigsten Kontrasteffekte auftreten.

8.4.2 Generelle Herausforderungen an die Selbstkonzeptforschung

Neben diesen möglichen zukünftigen Forschungsprojekten, die in der aktuellen Selbstkonzeptforschung verortet sind und deren Ziel darin besteht, empirische Beiträge zur Klärung einiger spezifischer und eng umgrenzender offener Fragen zu leisten, können allerdings auch einige grundsätzliche Herausforderungen an die pädagogisch-psychologische Selbstkonzeptforschung identifiziert werden. Diese werden abschließend erläutert und diskutiert, auch wenn die Formulierung konkreter Lösungsideen sicherlich sehr schwierig ist und den Rahmen dieser Dissertation übersteigt.

8.4.2.1 Wie viel Differenzierung ist notwendig?

Die Frage nach der Struktur, Abgrenzung und Ausdifferenzierung psychologischer Konstrukte, die hier für das akademische Selbstkonzept in den Naturwissenschaften gestellt wurde, ist eine der Leitfragen der differentiellen Psychologie und wird auch in der pädagogischen Psychologie häufig gestellt. Sie wird, wie auch hier, meistens auf Basis großer Querschnittsdatensätze mit faktorenanalytischen Modellen untersucht. Eine große Herausforderung an diesen Forschungsansatz besteht darin, den Fokus nicht darauf zu legen, wieviel Konstruktendifferenzierung aus psychometrischer Sicht möglich, sondern wieviel Konstruktendifferenzierung aus theoretischer Sicht notwendig und sinnvoll ist. So hat man sich in der Persönlichkeitsforschung etwa auf fünf Faktoren auf mittlerer Aggregationsebene „geeignet“, die klar trennbar und forschungstechnisch relativ nützlich sind (also z. B. Varianz in anderen Personenmerkmalen erklären). Daher werden meist diese fünf Faktoren und relativ selten die von Costa und McCrae postulierten 30 Facetten dieser Faktoren erhoben, auch wenn diese spezifischer sind und durchaus psychometrische Evidenz für ihre divergente Validität vorliegt (Costa Jr. & McCrae, 1995; Costa & McCrae, 1992). In der Intelligenzforschung hingegen werden, je nach Studie, verschiedene Spezifitätsebenen erhoben von einem g-Faktor, über die Trennung zwischen fluider und kristalliner Intelligenz bis hin zur Betrachtung von 9 Dimensionen mit über 70 Facetten in der *Cattell–Horn–Carroll Theory* (McGrew, 2009).

Bei akademischen Selbstkonzepten bezieht sich ein Großteil der Forschung auf die Domänen- beziehungsweise Fachebene. Es werden also zum Beispiel akademische Selbstkonzepte in Mathematik, der Unterrichtsprache oder, wie in dieser Arbeit, den naturwissenschaftlichen Fächern betrachtet. Auf solche fachbezogenen Selbstkonzepte beziehen sich auch die meisten relevanten Modelle und Theorien der Selbstkonzeptforschung (z. B. I/E-Modell, BFLPE, Reciprocal Effects Model). Der Argumentation von Shavelson und Kollegen (1976) folgend, die noch spezifischere Selbstkonzepte auf niedrigeren Hierarchieebenen annehmen, könnte man nun anfangen, innerhalb einzelner Fächer kompetenzspezifische Selbstkonzepte zu differenzieren (siehe etwa die Betrachtung der Ausdifferenzierung von Selbstkonzeptfacetten für Lesen, Schreiben, Sprechen und Hören in den sprachlichen Fächern; Lau, Yeung, Jin & Low, 1999; Yeung et al., 2000). Das Leseselbstkonzept, selbst schon eine Facette des fachbezogenen Deutsch-Selbstkonzepts, lässt sich faktorenanalytisch und auch in Bezug auf seine differentiellen Beziehungen noch weiter in ein faktuales und ein literarisches Leseselbstkonzept aufteilen (Henschel et al., 2013). In Mathematik liegen solche Versuche noch nicht vor. Beispielsweise könnte man aber

annehmen, dass sich das Mathematikselbstkonzept weiter in ein Geometrie-Selbstkonzept, ein Selbstkonzept für Wahrscheinlichkeitsrechnung oder weitere spezifischere Selbstkonzeptefacetten aufteilen ließe. Würde man spezifische Testitems dazu entwickeln, scheint es nicht unwahrscheinlich, dass sich faktorenanalytisch eine Trennbarkeit solcher Selbstkonzeptfaktoren finden lässt. Etwas provokant formulierte John Hattie (2003, S. 7) diese Idee:

“It is possible to locate, for example: 18 dimensions of Academic self-concept; 6 dimensions of Music self-concept; 4 dimensions of Arts self-concept; [...] 3 dimensions of Religious self-concept; and so on. Clearly, we can have a concept about anything and everything. Let me illustrate the problem with the over attention to the multidimensionality with an extreme case. For most of us our toes would not be considered part of our concept of self, although I could develop a scale for self-toeness:

1. I like my big toe

[...]

5. I could not bear to part with my toes

Given that there would be high correlations between such items, it would be easy to show via factor analysis and reliability that there is a strong single factor (80% variance explained by the first factor, AGFI > .95, alpha < .80, RMSEA < .05, etc.), that it is discriminant from other aspects about myself, and that it correlates with other related dimensions (e.g., fingeriness, eyeballness, and eariness). Psychometrically wonderful, it would seem.”

Aus diesem extremen Beispiel wird deutlich, dass Argumente für spezifische Selbstkonzeptfacetten nicht nur psychometrisch sein dürfen, sondern auch theoretisch fundiert sein müssen. Gerade bei sehr spezifischen Selbstkonzepten könnte auch die Trennung zu ziel- oder aufgabenzogenen Selbstwirksamkeitserwartungen schwieriger werden als auf Fachebene (Skaalvik & Skaalvik, 2004).

Hatties Vorschlägen zufolge sollten Selbstkonzeptdimensionen daher aus theoretischen Modellen des Selbstkonzepts abgeleitet sein. Idealerweise sollten solche Modelle nicht nur Annahmen über die Struktur akademischer Selbstkonzepte, sondern auch über die Prozesse der Selbstkonzeptgenese- und -entwicklung machen (Hattie, 2003). Die Dimensionen sollten weiterhin von Wert für das „Selbst“ an sich sein, also in gedächtnispsychologischer Denkweise (siehe 2.1.2) nicht nur sehr periphere und wenig verknüpfte Aspekte des Selbst abbilden (Hattie 2003). Drittens weist Hattie darauf hin, dass Selbstberichte, die die Basis für die faktorenanalytische Differenzierung der Selbstkonzeptstruktur darstellen, kritisch sein können. Alleine durch das Vorlegen von Items, die sich auf eine bestimmte Selbstkonzeptfacette beziehen, würden Personen angeregt diese differentiell beantworten (ein

Problem, dass durch die experimentelle Untersuchung verschiedener Fragebogendesigns näher beleuchtet werden kann; siehe 8.4.1.2).

Fokussiert man sich zunächst auf die Einschätzung der theoretischen Fundierung und psychologischen Zentralität, könnten die Fragen danach interessant sein, ob eine Selbstkonzeptfacette a) im affektiven und kognitiven Erleben der Schüler überhaupt salient ist und b) in wissenschaftlicher interessanter Weise mit anderen Konstrukten zusammenhängt, also zum Beispiel Bildungsergebnisse besser vorhersagt als weniger spezifische Selbstkonzeptfacetten. Für die Abgrenzung fachspezifischer Selbstkonzepte gibt es für beide Fragen eindeutige Antworten. Möller et al. (2006) konnten in introspektiven Studien zeigen, dass fachspezifische Selbstkonzepte tatsächlich in den bewussten Überlegungen von Schülern vorkommen. Auch gibt es starke Evidenz dafür, dass fachspezifische Selbstkonzepte Bildungsergebnisse besser vorhersagen als genereller Selbstwert (Huang, 2011; Marsh & Craven, 2006; Swann et al., 2007; Valentine et al., 2004).

Für die im Rahmen dieser Dissertation betrachteten Differenzierungen zwischen Selbstkonzept und Selbstwirksamkeit sowie zwischen den drei naturwissenschaftlichen Fächern (die für Forscher außerhalb Deutschlands auch nur eine zu spezifische Differenzierung einzelner Inhaltsbereiche des Faches „science“ darstellen mag), scheint die praktische Relevanz der Trennbarkeit ebenfalls gegeben. In verschiedenen Teilen der Dissertation wird versucht zu argumentieren, dass es fachdidaktische bedeutsame Unterschiede zwischen den Fächern gibt, die sich in einer unterschiedlichen Schülerwahrnehmung der naturwissenschaftlichen Fächer als mathematisch oder sprachlich niederschlagen (siehe 2.3.6.2). Diese Annahmen bestätigten sich empirisch in Form von differentiellen Geschlechtsunterschieden und differentiellen Effekten dimensionaler Vergleiche auf die drei Selbstkonzeptfacetten (siehe 8.1). Die praktische Relevanz scheint beispielsweise durch die Übereinstimmung der differentiellen Geschlechtsunterschiede mit Geschlechtsunterschieden in der Studienwahl gegeben zu sein.

8.4.2.2 Sind realistische oder optimistische Selbstkonzepte wünschenswert?

Im Rahmen der Einordnung dieser Arbeit in die Forschungslandschaft wurde versucht einen kurzen Überblick über die Forschung zu Fähigkeitsselbsteinschätzungen in unterschiedlichen psychologischen Disziplinen zu geben (siehe 2.2). An dieser Stelle soll nun ein Spannungsverhältnis, das bei Betrachtung der verschiedenen Perspektiven deutlich wird, diskutiert werden, dessen Lösung sicher eine wichtige Herausforderung für die Selbstkonzeptforschung darstellt: Sollten Selbstkonzepte generell positiv oder vor allem realistisch sein?

In der bisherigen Forschung zu akademischen Selbstkonzepten, die in der motivationspsychologischen Perspektive verortet ist, wird von der Prämisse ausgegangen, dass positive Selbstkonzepte grundsätzlich wünschenswert sind. Marsh und Craven (2006, S. 133) etwa stellen die Bedeutung positiver Selbstkonzepte als Bildungsziel heraus „a positive self-concept is widely valued as a desirable outcome.“ (S. 133) und „a positive self-belief is valued as a hot variable that makes good things happen, facilitating the realization of full human potential in a range of settings“ (S. 134). Auch wenn Zusammenhänge mit Leistungsmaßen häufig betrachtet werden, wird dabei selten die Frage diskutiert, ob Selbstkonzepte ein realistisches Abbild der Kompetenzen und Leistungen der Schüler sind. In der sozialpsychologischen Forschung zur Selbsteinschätzung von Fähigkeiten werden Überschätzungen der eigenen Leistungen aus Motiven des Selbstwertschutzes als „Bias“ gesehen (siehe 2.2.1). In der pädagogisch-psychologischen Forschung zur Metakognition wird darauf hingewiesen, dass eine hohe Kalibrierungsfähigkeit, also eine akkurate, also realistische Einschätzung des eigenen Lernstands ein zentraler Teil der Metakognition ist und eine Voraussetzung für erfolgreiches Lernen darstellt (siehe 2.2.2). Mögliche positive Effekte optimistischer Selbsteinschätzungen etwa auf Motivation oder Anstrengung werden selten diskutiert. Wie lassen sich nun diese scheinbar widersprüchlichen Ideen zusammenbringen? Sind also auch positive akademische Selbstkonzepte bei niedriger Leistung ein „Bias“, den es zu beseitigen gilt? Inwiefern macht es überhaupt Sinn von „überhöhten“ akademischen Selbstkonzepten zu sprechen? Ist die Frage nach dem Realitätsgrad von Selbsteinschätzungen auch in der pädagogischen Psychologie und in Bezug auf akademische Selbstkonzepte fruchtbar und interessant?

Bei genauer Betrachtung fällt zunächst auf, dass die Konzeptionen und die Messung von Fähigkeitsselbsteinschätzungen der beiden Perspektiven stark auseinandergehen. Sie unterscheiden sich, den Konstrukturcharakteristika von Bong und Skaalvik (2003) folgend, vor allem in Bezug auf ihre Spezifitätsebene und die Referenzrahmen, in denen die Einschätzungen getroffen werden.

Akademische Selbstkonzepte werden zumeist auf Ebene von Schulfächern erhoben. Auch wenn davon ausgegangen wird, dass akademische Selbstkonzepte stark von sozialen und dimensional Vergleichen beeinflusst werden (Marsh, 1986), werden sie meist durch absolute Einschätzungen gemessen, also mit Items, die keinen expliziten Referenzrahmen vorgeben (z. B. „Ich bin gut in Physik“). In der metakognitiven Forschung zur Kalibrierung von Fähigkeitseinschätzungen hingegen sind die Einschätzungen meist deutlich spezifischer. Es soll eingeschätzt werden, ob eine bestimmte Aufgabe korrekt gelöst wurde oder wieviele

richtige Antworten in einem Test mit mehreren Aufgaben erzielt wurden (Kruger & Dunning, 1999; Schraw, Kuch & Gutierrez, 2013). Somit handelt es sich also um eine kriteriumsorientierte Einschätzung (gelöst oder nicht), auf einer sehr spezifischen Ebene.

Vor dem Hintergrund dieser unterschiedlichen Konzeptualisierungen scheinen das Ziel realistischer Lernstandseinschätzung bezogen auf konkrete Lerninhalte und Aufgaben und das Ziel generell positiver fachbezogener Selbstkonzepte vereinbar. Fachbezogene Selbstkonzepte sind stark mit Attributionsmustern verbunden (siehe 8.2.3) und spiegeln auch Einschätzungen über die eigene Begabung wider. Es fällt schwer zu argumentieren, warum mit positiven Selbstkonzepten einhergehende Attributionsmuster (Attribution von Misserfolg auf Anstrengung, Attribution von Erfolg auf Anstrengung oder Fähigkeit) und die Überzeugung, in einem Fach prinzipiell begabt genug zu sein den schulischen Anforderungen gerecht zu werden, sich negativ auf Lernerfolg oder andere schulische Zielkriterien auswirken sollten. Dieser Argumentation zufolge wären also positive fachbezogene Selbstkonzepte generell wünschenswert. Eine offene Frage bleibt wie Selbstkonzepte auf Fachebene und Kalibrierung im Lernprozess zusammenhängen. Zeigt sich eine hierarchische Struktur bei der aus optimistischen Selbstkonzepten auch optimistische Lernstandseinschätzungen folgen? Oder sind positive Selbstkonzepte gerade mit realistischen Einschätzungen des Lernstands, aber unterschiedlichen Attributionen verbunden? Eine Herausforderung für zukünftige Selbstkonzeptforschung besteht in der Untersuchung dieser Fragen. Unabhängig davon wäre es sicher wünschenswert, wenn Forschung aus beiden Perspektiven die jeweils andere mehr einbeziehen und berücksichtigen würde. So könnten Forscher, die für eine Förderung akademischer Selbstkonzepte durch positive Leistungsrückmeldung und Lob eintreten, diskutieren, ob hohe Selbstkonzepte bei sehr schwachen Schülern wirklich ein realistisches und wünschenswertes Ziel sind. Forscher, die Interventionen zur Stärkung der Metakognition vorschlagen, durch die schwache Schüler ihren Leistungsstand erst realisieren, könnten negative motivationale Implikationen einbeziehen.

8.4.2.3 Wie entwickeln sich Fähigkeitsselbstkonzepte nach Ende der Schulzeit?

Bei vielen Konstrukten, die zum schulischen Erfolg beitragen und in der pädagogischen Psychologie untersucht werden, kann man davon ausgehen, dass sie auch nach der Pflichtschulzeit eine Rolle für das erfolgreiche Bewältigen des Studiums, den beruflichen Erfolg und das generelle Verhalten und Erleben spielen werden. Dazu zählen etwa kognitive Fähigkeiten, in der Schule erworbene fachliche und überfachliche Kompetenzen und Persönlichkeitsfacetten, aber auch Einstellungen zum Lernen, Leistungsmotivation und Zielorientierungen. Auch bei Fähigkeitsselbsteinschätzungen ist es plausibel, dass die auch

nach Ende der Schul- beziehungsweise Studienlaufbahn eine wichtige Rolle spielen. Akademische Selbstkonzepte werden allerdings fast immer im schulischen Kontext untersucht. Dabei geht man davon aus, dass ihre Struktur nach Schulfächern ausdifferenziert ist, wofür diese Arbeit weitere Belege für den Bereich der Naturwissenschaften liefern konnte. Was passiert also mit solchen fachbezogenen Selbstkonzepten nach dem Schulabschluss? Sicherlich spielen sie auch bei Studierenden eine Rolle und Studierendenselbstkonzepte wie bereits in einigen Studien untersucht. So wurden etwa positive Zusammenhänge zwischen Selbstkonzepten und Studienerfolg in den naturwissenschaftlichen Fächern gezeigt (Betz & Hackett, 1983; Choi, 2005; Lawson et al., 2007; Uzuntiryaki & Aydin, 2009). Trotzdem lässt sich sagen, dass sich die schulische Fächerstruktur nicht unbedingt auf die Fächer, Module und Anforderungsbereiche des Studiums übertragen lassen wird. Es wäre interessant zu untersuchen, wie sich die in der Schule gebildeten fachbezogenen Selbstkonzepte weiterentwickeln. Sind sie nach der Schule immer noch salient? Gehen sie in einer komplexeren Selbstkonzeptstruktur mit neuen Teilbereichen auf? Wie verhalten sich die unterschiedlichen Fächer? Was sind die Quellen der Leistungsrückmeldung, aus denen sich Selbstkonzepte nach Ende der Schul- und Studienzeit speisen? Es scheint plausibel, dass ein Selbstkonzept sprachlicher und mathematischer Begabung im Studium und Berufsleben eher bestehen bleibt als Selbstkonzepte in Geschichte, Religion oder einem spezifischen naturwissenschaftlichen Fach, die vermutlich nur dann salient bleiben, wenn das Fach oder ein verwandtes Fach studiert wird. Solche Hypothesen sollten aber durch zukünftige Forschung empirisch geprüft werden. Es wäre wünschenswert fähigkeitsbezogene Selbstkonzepte im Erwachsenenalter zu erheben und mit Studien- und Berufserfolg in Verbindung zu bringen. Auf diese Weise könnten auch Annahmen über die zentrale Rolle fachlicher Selbstkonzepte bei der Studien- und Berufswahl, gerade im Bereich der MINT-Fächer und Berufe, validiert werden.

9 Literaturverzeichnis

- Abd-El-Khalick, F., BouJaoude, S., Duschl, R., Lederman, N.G., Mamlok-Naaman, R., Hofstein, A. et al. (2004). Inquiry in science education: International perspectives. *Science Education*, 88 (3), 397–419. doi:10.1002/sce.10118.
- Albert, S. (1977). Temporal comparison theory. *Psychological Review*, 84 (6), 485–503. doi:10.1037/0033-295X.84.6.485.
- Alexander, P.A. (2013). Calibration: What is it and why it matters? An introduction to the special issue on calibrating calibration. *Learning and Instruction*, 24 (1), 1–3. doi:10.1016/j.learninstruc.2012.10.003.
- Alicke, M.D., Dunning, D.A. & Krueger, J. (2005). *The self in social judgment*. New York: Psychology Press.
- Alicke, M.D., Klotz, M.L., Breitenbecher, D.L., Yurak, T.J. & Vredenburg, D.S. (1995). Personal contact, individuation, and the better-than-average effect. *Journal of personality and social psychology*, 68 (5), 804–825. doi: 10.1037/0022-3514.68.5.804
- Alicke, M.D., Zell, E. & Bloom, D.L. (2009). Mere categorization and the frog-pond effect. *Psychological Science*, 21 (2), 174–177. doi:10.1177/0956797609357718.
- Areepattamannil, S., Freeman, J.G. & Klinger, D.A. (2011). Influence of motivation, self-beliefs, and instructional practices on science achievement of adolescents in Canada. *Social Psychology of Education*, 14 (2), 233–259. doi:10.1007/s11218-010-9144-9.
- Arens, A.K., Trautwein, U. & Hasselhorn, M. (2011). Erfassung des Selbstkonzepts im mittleren Kindesalter: Validierung einer deutschen Version des SDQ II. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 25 (2), 131–144. doi:10.1024/1010-0652/a000030.
- Arens, A.K., Yeung, A.S., Craven, R.G. & Hasselhorn, M. (2011). The twofold multidimensionality of academic self-concept: Domain specificity and separation between competence and affect components. *Journal of Educational Psychology*, 103 (4), 970–981. doi:10.1037/a0025047.
- Asparouhov, T. (2005). Sampling weights in latent variable modeling. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 12 (3), 411–434. doi:10.1207/s15328007sem1203_4.
- Atkinson, J.W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64 (6, Pt.1), 359–372. doi:10.1037/h0043445.
- Bakadorova, O., & Raufelder, D. (2013). The mediating role of socio-motivational support in the association between individual school self-concept and achievement motivation amongst adolescent students. *European Journal of Psychology of Education*, 1–20. doi:10.1007/s10212-013-0202-5
- Bandura, A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Educational Psychologist*, 28 (2), 117–148. doi:10.1207/s15326985ep2802_3.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. In F. Pajares & T. Urdan (Eds.), *Adolescence and education, Vol. 5: Self-efficacy and adolescence* (pp. 307–337). Greenwich, CT: Information Age Publishing.

- Bauer, C. F. (2005). Beyond "student attitudes": Chemistry self-concept inventory for assessment of the affective component of student learning. *Chemical Education Research*, 82, 1864–1870. doi:10.1021/ed082p1864.
- Baumeister, R.F. (2011). Self and identity: A brief overview of what they are, what they do, and how they work. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1234 (1), 48–55. doi:10.1111/j.1749-6632.2011.06224.x.
- Baumert, J., Artelt, C., Klieme, E., Neubrand, J., Prenzel, M., Schiefele, U. et al. (2002). *PISA 2000 - Die Länder der Bundesrepublik Deutschland im Vergleich. Zusammenfassung zentraler Befunde*. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung. Verfügbar unter: http://www.mpib-berlin.mpg.de/Pisa/PISA_E_Zusammenfassung2.pdf.
- Beede, D.N., Julian, T.A., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B. & Doms, M.E. (2011). *Women in STEM: A gender gap to innovation* (SSRN Scholarly Paper No. ID 1964782). Rochester, NY: Social Science Research Network. Verfügbar unter: <http://papers.ssrn.com/abstract=1964782>.
- Beghetto, R.A. (2007). Factors associated with middle and secondary students' perceived science competence. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (6), 800–814. doi:10.1002/tea.20166.
- Berthold, K. & Renkl, A. (2010). How to foster active processing of explanations in instructional communication. *Educational Psychology Review*, 22 (1), 25–40. doi:10.1007/s10648-010-9124-9.
- Betz, N.E. (2000). Self-efficacy theory as a basis for career assessment. *Journal of Career Assessment*, 8 (3), 205–222. doi:10.1177/106907270000800301.
- Betz, N.E. & Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23 (3), 329–345. doi:10.1016/0001-8791(83)90046-5.
- Biernat, M., & Eidelman, S. (2007). Standards. In A. W. Kruglanski & E. T. Higgins (Eds.), *Social psychology: Handbook of basic principles* (Vol. 2, pp. 308–333). New York, NY: Guilford Press.
- Bong, M., Cho, C., Ahn, H.S. & Kim, H.J. (2012). Comparison of self-beliefs for predicting student motivation and achievement. *The Journal of Educational Research*, 105 (5), 336–352. doi:10.1080/00220671.2011.627401.
- Bong, M. & Clark, R.E. (1999). Comparison between self-concept and self-efficacy in academic motivation research. *Educational Psychologist*, 34 (3), 139–153. doi:10.1207/s15326985ep3403_1.
- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? *Educational Psychology Review*, 15, 1–40. doi:10.1023/A:1021302408382
- Borsboom, D., Kievit, R.A., Cervone, D. & Hood, S.B. (2009). The two disciplines of scientific psychology, or: the disunity of psychology as a working hypothesis. In J. Valsiner, P.C.M. Molenaar, M.C.D.P. Lyra & N. Chaudhary (Hrsg.), *Dynamic process methodology in the social and developmental sciences* (S. 67–97). Springer US. Verfügbar unter: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-0-387-95922-1_4.
- Bransford, J. D., & Donovan, M. S. (2005). Scientific inquiry and how people learn. In M. S. Donovan, & J. D. Bransford (Eds.), *How Students Learn – Science in the Classroom* (pp. 397–420). Washington, DC: The National Academies Press.

- Britner, S.L. (2008). Motivation in high school science students: A comparison of gender differences in life, physical, and earth science classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (8), 955–970. doi:10.1002/tea.20249.
- Brose, A., Voelkle, M.C., Lövdén, M., Lindenberger, U. & Schmiedek, F. (2014). Differences in the between-person and within-person structures of affect are a matter of degree. *European Journal of Personality*, advanced online publication. doi:10.1002/per.1961.
- Brown, J.D. (1986). Evaluations of self and others: Self-enhancement biases in social judgments. *Social Cognition*, 4 (4), 353–376.
- Brown, J.D. (2012). Understanding the better than average effect: motives (still) matter. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 38 (2), 209–219. doi:10.1177/0146167211432763.
- Brown, J.D., Collins, R.L. & Schmidt, G.W. (1988). Self-esteem and direct versus indirect forms of self-enhancement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 55 (3), 445. doi: 10.1037/0022-3514.55.3.445
- Brown, T.A.B. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research* (1st edition.). New York: The Guilford Press.
- Brownlow, S., Jacobi, T. & Rogers, M. (2000). Science anxiety as a function of gender and experience. *Sex Roles*, 42 (1-2), 119–131. doi:10.1023/A:1007040529319.
- Brunner, M., Keller, U., Dierendonck, C., Reichert, M., Ugen, S., Fischbach, A. et al. (2010). The structure of academic self-concepts revisited: The nested Marsh/Shavelson model. *Journal of Educational Psychology*, 102 (4), 964–981. doi:10.1037/a0019644.
- Brunner, M., Keller, U., Hornung, C., Reichert, M. & Martin, R. (2009). The cross-cultural generalizability of a new structural model of academic self-concepts. *Learning and Individual Differences*, 19 (4), 387–403. doi:10.1016/j.lindif.2008.11.008.
- Brunner, M., Krauss, S. & Kunter, M. (2008). Gender differences in mathematics: Does the story need to be rewritten? *Intelligence*, 36 (5), 403–421. doi:10.1016/j.intell.2007.11.002.
- Brunner, M., Lüdtke, O. & Trautwein, U. (2008). The internal/external frame of reference model revisited: Incorporating general cognitive ability and general academic self-concept. *Multivariate Behavioral Research*, 43 (1), 137–172. doi:10.1080/00273170701836737.
- Brunner, M., Nagy, G. & Wilhelm, O. (2012). A tutorial on hierarchically structured constructs. *Journal of Personality*, 80 (4), 796–846. doi:10.1111/j.1467-6494.2011.00749.x.
- Bryant, F.B. & Satorra, A. (2012). Principles and practice of scaled difference chi-square testing. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 19 (3), 372–398. doi:10.1080/10705511.2012.687671.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2013). Perspektive MINT. Wegweiser für MINT-Förderung und Karrieren in Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).
- Butler, R. (2000). Making judgments about ability: The role of implicit theories of ability in moderating inferences from temporal and social comparison information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78 (5), 965–978. doi:10.1037/0022-3514.78.5.965.

- Bybee, R. & McCrae, B. (2011). Scientific Literacy and Student Attitudes: Perspectives from PISA 2006 science. *International Journal of Science Education*, 33 (1), 7–26. doi:10.1080/09500693.2010.518644.
- Bybee, R., McCrae, B. & Laurie, R. (2009). PISA 2006: An assessment of scientific literacy. *Journal of Research in Science Teaching*, 46 (8), 865–883. doi:10.1002/tea.20333.
- Byrne, B.M. (1984). The general/academic self-concept nomological network: A review of construct validation research. *Review of Educational Research*, 54 (3), 427–456. doi:10.3102/00346543054003427.
- Byrne, B.M. & Shavelson, R.J. (1987). Adolescent self-concept: Testing the assumption of equivalent structure across gender. *American Educational Research Journal*, 24 (3), 365–385. doi:10.2307/1163115.
- Byrne, B.M., Shavelson, R.J. & Muthén, B. (1989). Testing for the equivalence of factor covariance and mean structures: The issue of partial measurement invariance. *Psychological Bulletin*, 105 (3), 456.
- Byrne, B.M. & Worth, A. (1996). The Shavelson Model revisited: Testing for the structure of academic self-concept across pre-, early, and late adolescents. *Journal of Educational Psychology*, 88 (2), 215–228. doi:10.1037/0022-0663.88.2.215.
- Chambers, J.R. & Windschitl, P.D. (2004). Biases in social comparative judgments: The role of nonmotivated factors in above-average and comparative-optimism effects. *Psychological Bulletin*, 130 (5), 813–838. doi:10.1037/0033-2909.130.5.813.
- Chen, J.A. & Pajares, F. (2010). Implicit theories of ability of Grade 6 science students: Relation to epistemological beliefs and academic motivation and achievement in science. *Contemporary Educational Psychology*, 35 (1), 75–87. doi:10.1016/j.cedpsych.2009.10.003.
- Chen, S.-K., Yeh, Y.-C., Hwang, F.-M., & Lin, S. S. J. (2013). The relationship between academic self-concept and achievement: A multicohort–multioccasion study. *Learning and Individual Differences*, 23, 172–178. doi:10.1016/j.lindif.2012.07.021
- Cheung, G.W. & Rensvold, R.B. (2002). Evaluating goodness-of-fit indexes for testing measurement invariance. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 9 (2), 233–255. doi:10.1207/S15328007SEM0902_5.
- Chiu, M.-S. (2008). Achievements and self-concepts in a comparison of math and science: Exploring the internal/external frame of reference model across 28 countries. *Educational Research and Evaluation*, 14 (3), 235–254. doi:10.1080/13803610802048858.
- Chiu, M.-S. (2012). The internal/external frame of reference model, big-fish-little-pond effect, and combined model for mathematics and science. *Journal of Educational Psychology*, 104 (1), 87–107. doi:10.1037/a0025734.
- Choi, N. (2005). Self-efficacy and self-concept as predictors of college students' academic performance. *Psychology in the Schools*, 42 (2), 197–205. doi:10.1002/pits.20048.
- Christopher, J.C., Richardson, F.C. & Slife, B.D. (2008). Thinking through Positive Psychology. *Theory & Psychology*, 18 (5), 555–561. doi:10.1177/0959354308093395.
- Cornwell, C., Mustard, D.B. & Parys, J.V. (2013). Noncognitive Skills and the Gender Disparities in Test Scores and Teacher Assessments: Evidence from Primary School. *Journal of Human Resources*, 48 (1), 236–264.

- Costa Jr., P.T. & McCrae, R.R. (1995). Domains and Facets: Hierarchical Personality Assessment Using the Revised NEO Personality Inventory. *Journal of Personality Assessment*, 64 (1), 21–50. doi:10.1207/s15327752jpa6401_2.
- Costa, P.T. & McCrae, R.R. (1992). *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Coyne, J. (2013). Positive psychology is mainly for rich white people. *Mind the Brain*. Verfügbar unter: <http://blogs.plos.org/mindthebrain/2013/08/21/positive-psychology-is-mainly-for-rich-white-people/>.
- Craven, R. G., Marsh, H. W., & Debus, R. L. (1991). Effects of internally focused feedback and attributional feedback on enhancement of academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 83, 17–27. doi:10.1037/0022-0663.83.1.17
- Cronbach, L.J. & Meehl, P.E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52 (4), 281–302. doi:10.1037/h0040957.
- Csikszentmihalyi, M. (2010). *Das flow-Erlebnis: Jenseits von Angst und Langeweile - im Tun aufgehen* (Auflage: 11., Aufl.). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Dahlsgaard, K., Peterson, C. & Seligman, M.E.P. (2005). Shared virtue: The convergence of valued human strengths across culture and history. *Review of General Psychology*, 9 (3), 203–213. doi:10.1037/1089-2680.9.3.203.
- Dalgety, J. & Coll, R.K. (2006). Exploring first-year science students' chemistry self-efficacy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4 (1), 97–116. doi:10.1007/s10763-005-1080-3.
- De Beuckelaer, A., & Swinnen, G. (2011). Biased latent variable mean comparisons due to measurement non-invariance: A simulation study. In E. Davidov, P. Schmidt, & J. Billiet (Eds.), *Methods and applications in cross-cultural analysis* (pp. 117–148). New York (NY): Taylor & Francis.
- De Bruin, A.B.H. (2012). Improving self-monitoring and self-regulation: From cognitive psychology to the classroom (Improving Self-Monitoring and Self-Regulation of Learning: From Cognitive Psychology to the Classroom). *Learning and Instruction*, 22 (4), 245–252. doi:10.1016/j.learninstruc.2012.01.003.
- Deci, E.L. & Ryan, R.M. (2010). *Self-Determination*. Wiley Online Library.
- DeShon, R.P. (2004). Measures are not invariant across groups without error variance homogeneity. *Psychology Science*, 46, 137–149.
- Dickhäuser, O. (2003). Überprüfung des erweiterten Modells des internal/external frame of reference. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 35 (4), 200–207. doi:10.1026//0049-8637.35.4.200.
- Dickhäuser, O. & Stiensmeier-Pelster, J. (2003). Wahrgenommene Lehrereinschätzungen und das Fähigkeitsselbstkonzept von Jungen und Mädchen in der Grundschule. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 50 (2), 182–190.
- Diekmann, A.B., Brown, E.R., Johnston, A.M. & Clark, E.K. (2010). Seeking Congruity Between Goals and Roles A New Look at Why Women Opt Out of Science, Technology, Engineering, and Mathematics Careers. *Psychological Science*, 21 (8), 1051–1057. doi:10.1177/0956797610377342.
- Diekmann, A.B., Clark, E.K., Johnston, A.M., Brown, E.R. & Steinberg, M. (2011). Malleability in communal goals and beliefs influences attraction to stem careers:

- evidence for a goal congruity perspective. *Journal of Personality and Social Psychology*, 101 (5), 902–918. doi:10.1037/a0025199.
- Diener, E. (2000). Subjective well-being: The science of happiness and a proposal for a national index. *American Psychologist*, 55 (1), 34–43. doi:10.1037/0003-066X.55.1.34.
- Dijkstra, P., Kuyper, H., Werf, G. van der, Buunk, A.P. & Zee, Y.G. van der. (2008). Social comparison in the classroom: A review. *Review of Educational Research*, 78 (4), 828–879. doi:10.3102/0034654308321210.
- Dinsmore, D.L. & Parkinson, M.M. (2013). What are confidence judgments made of? Students' explanations for their confidence ratings and what that means for calibration. *Learning and Instruction*, 24, 4–14. doi:10.1016/j.learninstruc.2012.06.001.
- Dresel, M. & Ziegler, A. (2006). Langfristige Förderung von Fähigkeitsselbstkonzept und impliziter Fähigkeitstheorie durch computerbasiertes attributionales Feedback. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20 (1), 49–63. doi:10.1024/1010-0652.20.12.49.
- Dunlosky, J. & Nelson, T.O. (1992). Importance of the kind of cue for judgments of learning (JOL) and the delayed-JOL effect. *Memory & Cognition*, 20 (4), 374–380. doi:10.3758/BF03210921.
- Dunlosky, J. & Rawson, K.A. (2012). Overconfidence produces underachievement: Inaccurate self evaluations undermine students' learning and retention (Improving Self-Monitoring and Self-Regulation of Learning: From Cognitive Psychology to the Classroom). *Learning and Instruction*, 22 (4), 271–280. doi:10.1016/j.learninstruc.2011.08.003.
- Dunlosky, J. & Thiede, K.W. (1998). What makes people study more? An evaluation of factors that affect self-paced study. *Acta psychologica*, 98 (1), 37–56.
- Dunlosky, J. & Thiede, K.W. (2013). Four cornerstones of calibration research: Why understanding students' judgments can improve their achievement. *Learning and Instruction*, 24, 58–61. doi:10.1016/j.learninstruc.2012.05.002.
- Dunning, D., Heath, C. & Suls, J.M. (2004). Flawed self-assessment implications for health, education, and the workplace. *Psychological Science in the Public Interest*, 5 (3), 69–106. doi:10.1111/j.1529-1006.2004.00018.x.
- Dunning, D., Johnson, K., Ehrlinger, J. & Kruger, J. (2003). Why people fail to recognize their own incompetence. *Current Directions in Psychological Science*, 12 (3), 83–87. doi:10.1111/1467-8721.01235.
- Dweck, C.S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41 (10), 1040–1048. doi:10.1037/0003-066X.41.10.1040.
- Dweck, C.S. & Leggett, E.L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95 (2), 256–273. doi:10.1037/0033-295X.95.2.256.
- Eccles, J., Wigfield, A., Harold, R.D. & Blumenfeld, P. (1993). Age and gender differences in children's self- and task perceptions during elementary school. *Child Development*, 64 (3), 830–847. doi:10.1111/j.1467-8624.1993.tb02946.x.
- Eccles, J.S. (1994). Understanding women's educational and occupational choices: applying the eccles et al. model of achievement-related choices. *Psychology of Women Quarterly*, 18 (4), 585–609. doi:10.1111/j.1471-6402.1994.tb01049.x.
- Eccles, J.S. (2007). Where are all the women? Gender differences in participation in physical science and engineering. In S.J. Ceci & W.M. Williams (Hrsg.), *Why aren't more*

- women in science?: *Top researchers debate the evidence* (S. 199–210). Washington, DC, US: American Psychological Association.
- Eccles, J. (2011). Gendered educational and occupational choices: Applying the Eccles et al. model of achievement-related choices. *International Journal of Behavioral Development*, 35, 195–201. doi:10.1177/0165025411398185
- Eccles, J.S., Vida, M.N. & Barber, B. (2004). The relation of early adolescents' college plans and both academic ability and task-value beliefs to subsequent college enrollment. *The Journal of Early Adolescence*, 24 (1), 63–77. doi:10.1177/0272431603260919.
- Eccles, J.S. & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, 53 (1), 109–132. doi:10.1146/annurev.psych.53.100901.135153.
- Ehm, J.-H., Lindberg, S. & Hasselhorn, M. (2014). Reading, writing, and math self-concept in elementary school children: influence of dimensional comparison processes. *European Journal of Psychology of Education*, 29 (2), 277–294. doi:10.1007/s10212-013-0198-x.
- Ehrenreich, B. (2010). *Smile or die: How positive thinking fooled America and the world*. Granta books. Verfügbar unter:
<http://scholar.google.com/scholar?cluster=10084518265791977120&hl=en&oi=scholar>.
- Eid, M. (2000). A multitrait-multimethod model with minimal assumptions. *Psychometrika*, 65 (2), 241–261. doi:10.1007/BF02294377.
- Enders, C.K. (2010). *Applied missing data analysis*. Guilford Press.
- Enders, C.K. & Bandalos, D.L. (2001). The relative performance of full information maximum likelihood estimation for missing data in structural equation models. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 8 (3), 430–457. doi:10.1207/S15328007SEM0803_5.
- Enders, C.K. & Tofighi, D. (2007). Centering predictor variables in cross-sectional multilevel models: A new look at an old issue. *Psychological Methods*, 12 (2), 121–138. doi:10.1037/1082-989X.12.2.121.
- English, L. & Sriraman, B. (2010). Problem solving for the 21st century (advances in mathematics education). In B. Sriraman & L. English (Hrsg.), *Theories of mathematics education* (S. 263–290). Springer Berlin Heidelberg. Verfügbar unter:
http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-00742-2_27.
- Ferla, J., Valcke, M. & Cai, Y. (2009). Academic self-efficacy and academic self-concept: Reconsidering structural relationships. *Learning and Individual Differences*, 19 (4), 499–505. doi:10.1016/j.lindif.2009.05.004.
- Ferla, J., Valcke, M. & Schuyten, G. (2010). Judgments of self-perceived academic competence and their differential impact on students' achievement motivation, learning approach, and academic performance. *European Journal of Psychology of Education*, 25 (4), 519–536. doi:10.1007/s10212-010-0030-9.
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human relations*, 7 (2), 117–140.
- Filipp, S.-H. (Hrsg.). (1979). *Selbstkonzept-Forschung: Probleme, Befunde, Perspektiven* (1. Aufl.). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Flick, L.B. & Lederman, N.G. (Hrsg.). (2004). *Scientific inquiry and nature of science: implications for teaching, learning, and teacher education* (Science & technology education library). Dordrecht ; Boston: Kluwer Academic Publishers.

- Flora, D.B. & Curran, P.J. (2004). An empirical evaluation of alternative methods of estimation for confirmatory factor analysis with ordinal data. *Psychological Methods*, 9 (4), 466.
- Freedman, M.P. (1997). Relationship among laboratory instruction, attitude toward science, and achievement in science knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (4), 343–357. doi:10.1002/(SICI)1098-2736(199704)34:4<343
- Freiberger, V., Steinmayr, R. & Spinath, B. (2012). Competence beliefs and perceived ability evaluations: How do they contribute to intrinsic motivation and achievement? *Learning and Individual Differences*, 22 (4), 518–522. doi:10.1016/j.lindif.2012.02.004.
- Frey, A., Hartig, J., & Rupp, A. A. (2009). An NCME instructional module on booklet designs in large-scale assessments of student achievement: Theory and practice. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 28, 39–53. doi:10.1111/j.1745-3992.2009.00154.x
- Frome, P.M., Alfeld, C.J., Eccles, J.S. & Barber, B.L. (2006). Why don't they want a male-dominated job? An investigation of young women who changed their occupational aspirations. *Educational Research and Evaluation*, 12 (4), 359–372. doi:10.1080/13803610600765786.
- Gable, S.L. & Haidt, J. (2005). What (and why) is positive psychology? *Review of General Psychology*, 9 (2), 103–110. doi:10.1037/1089-2680.9.2.103.
- Gellert, A. S., & Elbro, C. (2013). Cloze tests may be quick, but are they dirty? Development and preliminary validation of a cloze test of reading comprehension. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 31, 16–28. doi:10.1177/0734282912451971
- Ginsburg-Block, M.D., Rohrbeck, C.A. & Fantuzzo, J.W. (2006). A meta-analytic review of social, self-concept, and behavioral outcomes of peer-assisted learning. *Journal of Educational Psychology*, 98 (4), 732–749. doi:10.1037/0022-0663.98.4.732.
- Glynn, S.M., Brickman, P., Armstrong, N. & Taasoobshirazi, G. (2011). Science motivation questionnaire II: Validation with science majors and nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 48 (10), 1159–1176. doi:10.1002/tea.20442.
- Goetz, T., Haag, L., Lipnevich, A.A., Keller, M., Frenzel, A.C. & Coellier, A.P.M. (2014). *Thinking impacts feeling. Judgments of school domain similarity and between-domain relations of students' academic emotions*. Annual Meeting of the American Educational Research Association, Philadelphia, PA, USA.
- Gonzalez, E. & Rutkowski, L. (2010). Principles of multiple matrix booklet designs and parameter recovery in large-scale assessments. *IERI Monograph Series*, 3, 125–156.
- Graham, J. W., Hofer, S. M., & MacKinnon, D. P. (1996). Maximizing the usefulness of data obtained with planned missing value patterns: An application of maximum likelihood procedures. *Multivariate Behavioral Research*, 31, 197–218. doi:10.1207/s15327906mbr3102_3
- Guay, F., Larose, S., & Boivin, M. (2004). Academic Self-concept and Educational Attainment Level: A Ten-year Longitudinal Study. *Self and Identity*, 3, 53–68.
- Guay, F., Ratelle, C.F., Roy, A. & Litalien, D. (2010). Academic self-concept, autonomous academic motivation, and academic achievement: Mediating and additive effects. *Learning and Individual Differences*, 20 (6), 644–653. doi:10.1016/j.lindif.2010.08.001.

- Guenther, C.L. & Alicke, M.D. (2010). Deconstructing the better-than-average effect. *Journal of personality and social psychology*, 99 (5), 755.
- Haag, L. & Götz, T. (2012). Mathe ist schwierig und Deutsch aktuell: Vergleichende Studie zur Charakterisierung von Schulfächern aus Schülersicht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, (1). doi:10.2378/peu2012.art03d.
- Halpern, D.F., Benbow, C.P., Geary, D.C., Gur, R.C., Hyde, J.S. & Gernsbacher, M.A. (2007). The science of sex differences in science and mathematics. *Psychological Science in the Public Interest*, 8 (1), 1–51. doi:10.1111/j.1529-1006.2007.00032.x.
- Hancock, G.R. (2001). Effect size, power, and sample size determination for structured means modeling and mimic approaches to between-groups hypothesis testing of means on a single latent construct. *Psychometrika*, 66 (3), 373–388. doi:10.1007/BF02294440.
- Hannover, B. (1997). *Das dynamische Selbst: Die Kontextabhängigkeit selbstbezogenen Wissens*. Bern; Seattle: Verlag Hans Huber.
- Hannover, B. & Kessels, U. (2004). Self-to-prototype matching as a strategy for making academic choices. Why high school students do not like math and science. *Learning and Instruction*, 14 (1), 51–67. doi:10.1016/j.learninstruc.2003.10.002.
- Hannover, B. & Kessels, U. (2011). Sind Jungen die neuen Bildungsverlierer? Empirische Evidenz für Geschlechterdisparitäten zuungunsten von Jungen und Erklärungsansätze. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 25 (2), 89–103. doi:10.1024/1010-0652/a000039.
- Hansford, B.C. & Hattie, J.A. (1982). The relationship between self and achievement/performance measures. *Review of Educational Research*, 52 (1), 123–142. doi:10.3102/00346543052001123.
- Harter, S. (1998). The development of self-representations. In W. Damon & N. Eisenberg (Hrsg.), *Handbook of child psychology. Social, emotional, and personality development* (5. Auflage, Band 3, S. 553–617). New York: J. Wiley.
- Harter, S. (2003). The development of self-representations during childhood and adolescence. In M.R. Leary & J.P. Tangney (Hrsg.), *Handbook of self and identity* (S. 610–642). New York; London: Guilford Press.
- Harter, S., Waters, P. & Whitesell, N.R. (1998). Relational self-worth: differences in perceived worth as a person across interpersonal contexts among adolescents. *Child Development*, 69 (3), 756–766. doi:10.1111/j.1467-8624.1998.tb06241.x.
- Hattie, J. (1992). *Self-concept*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Hattie, J. (2003). The status and direction of self-concept research: the importance of importance. *Human Development Conference, Auckland*. Verfügbar unter: [https://cdn.auckland.ac.nz/assets/education/hattie/docs/status-of-self-concept-research-waiheke-\(2003\).pdf](https://cdn.auckland.ac.nz/assets/education/hattie/docs/status-of-self-concept-research-waiheke-(2003).pdf).
- Hattie, J. (2008). *Visible learning: a synthesis of meta-analyses relating to achievement*. London : New York: Routledge.
- Haney, P., & Durlak, J. A. (1998). Changing self-esteem in children and adolescents: A meta-analytic review. *Journal of Clinical Child Psychology*, 27, 423–433. doi: 10.1207/s15374424jccp2704_6
- Häussler, P. & Hoffmann, L. (2002). An intervention study to enhance girls' interest, self-concept, and achievement in physics classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (9), 870–888. doi:10.1002/tea.10048.

- Heckhausen, H. & Rheinberg, F. (1980). Lernmotivation im Unterricht, erneut betrachtet. *Unterrichtswissenschaft*, 8 (1), 7–47.
- Heckhausen, J. & Heckhausen, H. (2010). *Motivation und Handeln* (Auflage: 4., überarb. u. aktualisierte Aufl. 2010.). Berlin u.a.: Springer.
- Hecht, M., Roppelt, A., & Siegle, T. (2013). Testdesign und Auswertung des Ländervergleichs. In H. A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle, & C. Pöhlmann (Eds.), *IQB-Ländervergleich 2012: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 391–402). Münster ; Berlin: Waxmann.
- Helbig, M. (2012). Warum bekommen Jungen schlechtere Schulnoten als Mädchen? Ein sozialpsychologischer Erklärungsansatz. *Zeitschrift für Bildungsforschung*, 2 (1), 41–54. doi:10.1007/s35834-012-0026-4.
- Held, B.S. (2004). The negative side of positive psychology. *Journal of Humanistic Psychology*, 44 (1), 9–46. doi:10.1177/0022167803259645.
- Heller, K.A. (1999). Individual (learning and motivational) needs versus instructional conditions of gifted education. *High Ability Studies*, 10 (1), 9–21. doi:10.1080/1359813990100102.
- Heller, K.A. & Ziegler, A. (1996). Gender differences in mathematics and the sciences: Can attributional retraining improve the performance of gifted females? *Gifted Child Quarterly*, 40 (4), 200–210. doi:10.1177/001698629604000405.
- Helmke, A. (1998). Vom Optimisten zum Realisten? Zur Entwicklung des Fähigkeitskonzeptes vom Kindergarten bis zur 6. Klassenstufe. In F.E. Weinert (Hrsg.), *Entwicklung im Kindesalter* (S. 115–132). Weinheim: Beltz
- Helmke, A. & van Aken, M.A.G. (1995). The causal ordering of academic achievement and self-concept of ability during elementary school: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 87 (4), 624–637. doi:10.1037/0022-0663.87.4.624.
- Henschel, S., Roick, T., Brunner, M. & Stanat, P. (2013). Leseselbstkonzept und Textart: Lassen sich literarisches und faktuales Leseselbstkonzept trennen?*. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 27 (3), 181–191. doi:10.1024/1010-0652/a000103.
- Herbert, J. & Stipek, D. (2005). The emergence of gender differences in children's perceptions of their academic competence. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 26 (3), 276–295. doi:10.1016/j.appdev.2005.02.007.
- Hildebrandt, A., Wilhelm, O. & Robitzsch, A. (2009). Complementary and competing factor analytic approaches for the investigation of measurement invariance. *Review of Psychology*, 16 (2), 87–102.
- Hmelo-Silver, C.E., Duncan, R.G. & Chinn, C.A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42 (2), 99–107. doi:10.1080/00461520701263368.
- Hofer, B.K. & Pintrich, P.R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67 (1), 88–140. doi:10.3102/00346543067001088.
- Hoffmann, L. (2002). Promoting girls' interest and achievement in physics classes for beginners. *Learning and Instruction*, 12 (4), 447–465. doi:10.1016/S0959-4752(01)00010-X.

- Hofstein, A. & Lunetta, V.N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88 (1), 28–54. doi:10.1002/sce.10106.
- Holstermann, N. & Bögeholz, S. (2007). Interesse von Jungen und Mädchen an naturwissenschaftlichen Themen am Ende der Sekundarstufe I. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 13, 71–86.
- Hornsey, M.J. (2008). Social identity theory and self-categorization theory: A historical review. *Social and Personality Psychology Compass*, 2 (1), 204–222. doi:10.1111/j.1751-9004.2007.00066.x.
- Hu, L. & Bentler, P.M. (1998). Fit indices in covariance structure modeling: Sensitivity to underparameterized model misspecification. *Psychological Methods*, 3 (4), 424–453. doi:10.1037/1082-989X.3.4.424.
- Hu, L. & Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6 (1), 1–55. doi:10.1080/10705519909540118.
- Huang, C. (2011). Self-concept and academic achievement: A meta-analysis of longitudinal relations. *Journal of School Psychology*, 49 (5), 505–528. doi:10.1016/j.jsp.2011.07.001.
- Huguet, P., Dumas, F., Marsh, H., Wheeler, L., Seaton, M., Nezlek, J. et al. (2009). Clarifying the role of social comparison in the big-fish-little-pond effect (BFLPE): an integrative study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 97 (1), 156–170. doi:10.1037/a0015558.
- Hyde, J.S., Fennema, E., Ryan, M., Frost, L.A. & Hopp, C. (1990). Gender comparisons of mathematics attitudes and affect. *Psychology of Women Quarterly*, 14 (3), 299–324. doi:10.1111/j.1471-6402.1990.tb00022.x.
- Hyde, J.S. & Linn, M.C. (2006). Gender similarities in mathematics and science. *Science*, 314 (5799), 599–600.
- Ireson, J., & Hallam, S. (2005). Pupils' liking for school: Ability grouping, self-concept and perceptions of teaching. *British Journal of Educational Psychology*, 75, 297–311. doi:10.1348/000709904X24762
- Jacobs, J.E., Lanza, S., Osgood, D.W., Eccles, J.S. & Wigfield, A. (2002). Changes in Children's Self-Competence and Values: Gender and Domain Differences across Grades One through Twelve. *Child Development*, 73 (2), 509–527. doi:10.1111/1467-8624.00421.
- James, W. (1890). *The Principles of Psychology Vol. I.* (Auflage: Revised.). New York: Dover.
- Jansen, M., Schroeders, U., & Lüdtke, O. (2014). Academic self-concept in science: Multidimensionality, relations to achievement measures, and gender differences. *Learning and Individual Differences*, 30, 11–21. doi:10.1016/j.lindif.2013.12.003
- Jansen, M., Schroeders, U. & Stanat, P. (2013). Motivationale Schülermerkmale in Mathematik und den Naturwissenschaften. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 348–365). Münster ; Berlin [u.a.]: Waxmann.
- Kane, M.T. (2001). Current concerns in validity theory. *Journal of Educational Measurement*, 38 (4), 319–342. doi:10.1111/j.1745-3984.2001.tb01130.x.

- Kapur, M. & Bielaczyc, K. (2012). Designing for productive failure. *Journal of the Learning Sciences*, 21 (1), 45–83.
- Keller, J. & Dauenheimer, D. (2003). Stereotype threat in the classroom: dejection mediates the disrupting threat effect on women's math performance. *Personality & social psychology bulletin*, 29 (3), 371–381. doi:10.1177/0146167202250218.
- Kelley, H.H. (1973). The processes of causal attribution. *American psychologist*, 28 (2), 107.
- Kelley, T.L. (1927). *Interpretation of educational measurements*. Oxford, England: World Book Co.
- Kessels, U., Heyder, A., Latsch, M. & Hannover, B. (2014). How gender differences in academic engagement relate to students' gender identity. *Educational Research*, 56 (2), 220–229. doi:10.1080/00131881.2014.898916.
- Kessels, U. & Taconis, R. (2012). Alien or alike? How the perceived similarity between the typical science teacher and a student's self-image correlates with choosing science at school. *Research in Science Education*, 42 (6), 1049–1071. doi:10.1007/s11165-011-9230-9.
- Klar, Y. (2002). Way beyond compare: Nonselective superiority and inferiority biases in judging randomly assigned group members relative to their peers. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38 (4), 331–351. doi:10.1016/S0022-1031(02)00003-3.
- Klein-Braley, C., & Raatz, U. (1984). A survey of research on the C-Test. *Language Testing*, 1, 134–146. doi:10.1177/026553228400100202
- Klieme, E., Avenarius, H., Blum, W., Döbrich, P., Gruber, H., Prenzel, M. et al. (2003). *Zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards*. BMBF, Referat Publikationen. Verfügbar unter: <http://www.intranet.bbsii-kl.de/media/Unterricht/Lehr-%20und%20Lernforschung/Klieme%20u.%20a.%20Expertise%20Bildungsstandards.pdf>.
- Kline, R.B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (Methodology in the social sciences) (3rd ed.). New York: Guilford Press.
- Kling, K.C., Hyde, J.S., Showers, C.J. & Buswell, B.N. (1999). Gender differences in self-esteem: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 125 (4), 470–500. doi:10.1037/0033-2909.125.4.470.
- Köller, O., Trautwein, U., Lüdtke, O. & Baumert, J. (2006). Zum Zusammenspiel von schulischer Leistung, Selbstkonzept und Interesse in der gymnasialen Oberstufe. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20 (1), 27–39.
- Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. (2012). „Komm, mach MINT.“ Erfahrungen, Umsetzungsstrategien und Erfolge des Nationalen Paktes für Frauen in MINT-Berufen und seiner Partner. Verfügbar unter: <http://www.komm-mach-mint.de/content/download/6884/69000/file/Erfolgsbroschuere.pdf>.
- Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit e.V. (2013). Evaluation des Girls Day – Mädchen - Zukunftstags 2013 Zusammenfassung der Ergebnisse. Verfügbar unter: http://mediaserve.kompetenzz.net/filestore/1/0/6/3/4_9e86062cd4a9dc1/10634_6c632038110d1b5.pdf.

- Krizan, Z. & Suls, J. (2008). Losing sight of oneself in the above-average effect: When egocentrism, focalism, and group diffuseness collide. *Journal of Experimental Social Psychology*, 44 (4), 929–942. doi:10.1016/j.jesp.2008.01.006.
- Krueger, J. & Mueller, R.A. (2002). Unskilled, unaware, or both? The better-than-average heuristic and statistical regression predict errors in estimates of own performance. *Journal of Personality & Social Psychology*, 82 (2), 180–188. doi:10.1037//0022-3514.82.2.180.
- Kruger, J. & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of personality and social psychology*, 77 (6), 1121.
- Kuhn, J.-T. & Holling, H. (2009). Gender, reasoning ability, and scholastic achievement: A multilevel mediation analysis. *Learning and Individual Differences*, 19 (2), 229–233. doi:10.1016/j.lindif.2008.11.007.
- Kwan, V.S.Y., John, O.P., Kenny, D.A., Bond, M.H. & Robins, R.W. (2004). Reconceptualizing individual differences in self-enhancement bias: an interpersonal approach. *Psychological Review*, 111 (1), 94–110. doi:10.1037/0033-295X.111.1.94.
- Lau, I.C., Yeung, A.S., Jin, P. & Low, R. (1999). Toward a hierarchical, multidimensional English self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 91 (4), 747–755. doi:10.1037/0022-0663.91.4.747.
- Lawson, A.E., Banks, D.L. & Logvin, M. (2007a). Self-efficacy, reasoning ability, and achievement in college biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (5), 706–724. doi:10.1002/tea.20172.
- Lawson, A.E., Banks, D.L. & Logvin, M. (2007b). Self-efficacy, reasoning ability, and achievement in college biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (5), 706–724. doi:10.1002/tea.20172.
- Lazarus, R.S. (2003). Does the Positive Psychology Movement Have Legs? *Psychological Inquiry*, 14 (2), 93–109. doi:10.1207/S15327965PLI1402_02.
- Legault, L., Green-Demers, I., & Pelletier, L. (2006). Why do high school students lack motivation in the classroom? Toward an understanding of academic amotivation and the role of social support. *Journal of Educational Psychology*, 98, 567–582. doi:10.1037/0022-0663.98.3.567
- Lewis, S.E., Shaw, J.L., Heitz, J.O. & Webster, G.H. (2009). Attitude counts: Self-concept and success in general chemistry. *Journal of Chemical Education*, 86 (6), 744. doi:10.1021/ed086p744.
- Little, T.D. (1997). Mean and Covariance Structures (MACS) Analyses of Cross-Cultural Data: Practical and Theoretical Issues. *Multivariate Behavioral Research*, 32 (1), 53–76. doi:10.1207/s15327906mbr3201_3.
- Little, T. D., Jorgensen, T. D., Lang, K. M., & Moore, E. W. G. (2014). On the joys of missing data. *Journal of Pediatric Psychology*, 39, 151–162. doi:10.1093/jpepsy/jst048
- Louis, R.A. & Mistele, J.M. (2012). The differences in scores and self-efficacy by student gender in mathematics and science. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10 (5), 1163–1190. doi:10.1007/s10763-011-9325-9.

- Lubke, G.H. & Dolan, C.V. (2003). Can unequal residual variances across groups mask differences in residual means in the common factor model? *Structural Equation Modeling*, 10 (2), 175–192.
- Lüdtke, O., Köller, O., Marsh, H.W. & Trautwein, U. (2005). Teacher frame of reference and the big-fish–little-pond effect. *Contemporary Educational Psychology*, 30 (3), 263–285. doi:10.1016/j.cedpsych.2004.10.002.
- Luzzo, D.A., Hasper, P., Albert, K.A., Bibby, M.A. & Martinelli Jr., E.A. (1999). Effects of self-efficacy-enhancing interventions on the math/science self-efficacy and career interests, goals, and actions of career undecided college students. *Journal of Counseling Psychology*, 46 (2), 233–243. doi:10.1037/0022-0167.46.2.233.
- Mallow, J.V. (1994). Gender-related science anxiety: A first binational study. *Journal of Science Education and Technology*, 3 (4), 227–238.
- Markus, H. (1977). Self-schemata and processing information about the self. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35 (2), 63–78. doi:10.1037/0022-3514.35.2.63.
- Markus, H. & Kunda, Z. (1986). Stability and malleability of the self-concept. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51 (4), 858–866.
- Marsh, H.W. (1981). Self-concept: The construct validity of the self description questionnaire.
- Marsh, H.W. (1986). Verbal and math self-concepts: An internal/external frame of reference model. *American Educational Research Journal*, 23 (1), 129–149. doi:10.3102/00028312023001129.
- Marsh, H.W. (1987). The big-fish-little-pond effect on academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 79 (3), 280–295. doi:10.1037/0022-0663.79.3.280.
- Marsh, H.W. (1987). The big-fish-little-pond effect on academic self-concept. *Journal of educational psychology*, 79 (3), 280.
- Marsh, H.W. (1989). Age and sex effects in multiple dimensions of self-concept: Preadolescence to early adulthood. *Journal of Educational Psychology*, 81 (3), 417–430. doi:10.1037/0022-0663.81.3.417.
- Marsh, H.W. (1990a). The structure of academic self-concept: The Marsh/Shavelson model. *Journal of Educational Psychology*, 82 (4), 623–636. doi:10.1037/0022-0663.82.4.623.
- Marsh, H.W. (1990b). A multidimensional, hierarchical model of self-concept: Theoretical and empirical justification. *Educational Psychology Review*, 2 (2), 77–172.
- Marsh, H.W. (1990c). Influences of internal and external frames of reference on the formation of math and English self-concepts. *Journal of Educational Psychology*, 82 (1), 107–116. doi:10.1037/0022-0663.82.1.107.
- Marsh, H.W. (1993). The multidimensional structure of academic self-concept: invariance over gender and age. *American Educational Research Journal*, 30 (4), 841–860. doi:10.2307/1163206.
- Marsh, H.W. (2006). *Self-concept theory, measurement and research into practice: the role of self-concept in educational psychology*. Leicester: British Psychological Society.
- Marsh, H.W. & Ayotte, V. (2003). Do multiple dimensions of self-concept become more differentiated with age? The differential distinctiveness hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 95 (4), 687–706. doi:10.1037/0022-0663.95.4.687.
- Marsh, H.W., Barnes, J., Cairns, L. & Tidman, M. (1984). Self-Description Questionnaire: Age and sex effects in the structure and level of self-concept for preadolescent

- children. *Journal of Educational Psychology*, 76 (5), 940–956. doi:10.1037/0022-0663.76.5.940.
- Marsh, H.W., Byrne, B.M. & Shavelson, R.J. (1988). A multifaceted academic self-concept: Its hierarchical structure and its relation to academic achievement. *Journal of educational psychology*, 80 (3), 366.
- Marsh, H.W., Craven, R. & Debus, R. (1998). Structure, stability, and development of young children's self-concepts: A multicohort–multioccasion study. *Child Development*, 69 (4), 1030–1053. doi:10.1111/j.1467-8624.1998.tb06159.x.
- Marsh, H.W. & Craven, R.G. (2006). Reciprocal effects of self-concept and performance from a multidimensional perspective. Beyond seductive pleasure and unidimensional perspectives. *Perspectives on Psychological Science*, 1 (2), 133–163. doi:10.1111/j.1745-6916.2006.00010.x.
- Marsh, H.W., Craven, R.G., Hinkley, J.W. & Debus, R.L. (2003). Evaluation of the Big-Two-Factor theory of academic motivation orientations: An evaluation of Jingle-Jangle fallacies. *Multivariate Behavioral Research*, 38 (2), 189–224. doi:10.1207/S15327906MBR3802_3.
- Marsh, H.W., Dowson, M., Pietsch, J. & Walker, R. (2004). Why multicollinearity matters: A reexamination of relations between self-efficacy, self-concept, and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 96 (3), 518–522. doi:10.1037/0022-0663.96.3.518.
- Marsh, H.W. & Grayson, D. (1995). Latent variable models of multitrait-multimethod data. In R.H. Hoyle, (Hrsg.), *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications* (S. 177–198). Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.
- Marsh, H.W. & Hau, K.-T. (2004). Explaining paradoxical relations between academic self-concepts and achievements: Cross-cultural generalizability of the internal/external frame of reference predictions across 26 countries. *Journal of Educational Psychology*, 96 (1), 56–67. doi:10.1037/0022-0663.96.1.56.
- Marsh, H.W. & Köller, O. (2004). Unification of theoretical models of academic self-concept/achievement relations: Reunification of east and west German school systems after the fall of the Berlin Wall. *Contemporary Educational Psychology*, 29 (3), 264–282. doi:10.1016/S0361-476X(03)00034-1.
- Marsh, H.W., Köller, O. & Baumert, J. (2001). Reunification of East and West German School Systems: Longitudinal Multilevel Modeling Study of the Big-Fish-Little-Pond Effect on Academic Self-Concept. *American Educational Research Journal*, 38 (2), 321–350. doi:10.3102/00028312038002321.
- Marsh, H.W., Kong, C.-K. & Hau, K.-T. (2001). Extension of the internal/external frame of reference model of self-concept formation: Importance of native and nonnative languages for Chinese students. *Journal of Educational Psychology*, 93 (3), 543–553. doi:10.1037//0022-0663.93.3.543.
- Marsh, H.W., Kuyper, H., Morin, A.J.S., Parker, P.D. & Seaton, M. (2014). Big-fish-little-pond social comparison and local dominance effects: Integrating new statistical models, methodology, design, theory and substantive implications. *Learning and Instruction*, 33, 50–66. doi:10.1016/j.learninstruc.2014.04.002.
- Marsh, H.W., Lüdtke, O., Robitzsch, A., Trautwein, U., Asparouhov, T., Muthén, B. et al. (2009). Doubly-latent models of school contextual effects: Integrating multilevel and structural equation approaches to control measurement and sampling error. *Multivariate Behavioral Research*, 44 (6), 764–802. doi:10.1080/00273170903333665.

- Marsh, H.W. & Martin, A.J. (2011). Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering. *British Journal of Educational Psychology*, 81 (1), 59–77. doi:10.1348/000709910X503501.
- Marsh, H.W. & O'Mara, A. (2008). Reciprocal effects between academic self-concept, self-esteem, achievement, and attainment over seven adolescent years: Unidimensional and multidimensional perspectives of self-concept. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34 (4), 542–552. doi:10.1177/0146167207312313.
- Marsh, H.W. & O'Mara, A.J. (2010). Long-term total negative effects of school-average ability on diverse educational outcomes: Direct and indirect effects of the Big-Fish-Little-Pond Effect. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 24 (1), 51–72. doi:10.1024/1010-0652/a000004.
- Marsh, H.W. & O'Neill, R. (1984). Self Description Questionnaire III: The construct validity of multidimensional self-concept ratings by late adolescents. *Journal of Educational Measurement*, 21 (2), 153–174.
- Marsh, H.W., Relich, J.D. & Smith, I.D. (1983). Self-concept: The construct validity of interpretations based upon the SDQ. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45 (1), 173–187. doi:10.1037/0022-3514.45.1.173.
- Marsh, H.W., Roche, L.A., Pajares, F. & Miller, D. (1997). Item-specific efficacy judgments in mathematical problem solving: The downside of standing too close to trees in a forest. *Contemporary Educational Psychology*, 22 (3), 363–377. doi:10.1006/ceps.1997.0942.
- Marsh, H.W., Seaton, M., Trautwein, U., Lüdtke, O., Hau, K.T., O'Mara, A.J. et al. (2008). The Big-Fish-Little-Pond-Effect stands up to critical scrutiny: implications for theory, methodology, and future research. *Educational Psychology Review*, 20 (3), 319–350. doi:10.1007/s10648-008-9075-6.
- Marsh, H.W. & Shavelson, R. (1985). Self-concept: Its multifaceted, hierarchical structure. *Educational Psychologist*, 20 (3), 107–123. doi:10.1207/s15326985ep2003_1.
- Marsh, H.W., Smith, I.D. & Barnes, J. (1985). Multidimensional self-concepts: Relations with sex and academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 77 (5), 581–596. doi:10.1037/0022-0663.77.5.581.
- Marsh, H.W., Trautwein, U., Lüdtke, O. & Köller, O. (2008). Social comparison and big-fish-little-pond effects on self-concept and other self-belief constructs: Role of generalized and specific others. *Journal of Educational Psychology*, 100 (3), 510–524. doi:10.1037/0022-0663.100.3.510.
- Marsh, H.W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O. & Baumert, J. (2005). Academic self-concept, interest, grades, and standardized test scores: reciprocal effects models of causal ordering. *Child development*, 76 (2), 397–416.
- Marsh, H.W. & Yeung, A.S. (1997). Coursework selection: Relations to academic self-concept and achievement. *American Educational Research Journal*, 34 (4), 691–720. doi:10.3102/00028312034004691.
- Marsh, H.W. & Yeung, A.S. (1998). Longitudinal structural equation models of academic self-concept and achievement: Gender differences in the development of math and english constructs. *American Educational Research Journal*, 35 (4), 705–738. doi:10.3102/00028312035004705.

- Marsh, H.W. & Yeung, A.S. (2001). An extension of the internal/external frame of reference model: A response to Bong (1998). *Multivariate Behavioral Research*, 36 (3), 389–420. doi:10.1207/S15327906389-420.
- Mason, L., Boscolo, P., Tornatora, M.C. & Ronconi, L. (2013). Besides knowledge: A cross-sectional study on the relations between epistemic beliefs, achievement goals, self-beliefs, and achievement in science. *Instructional Science*, 41 (1), 49–79. doi:10.1007/s11251-012-9210-0.
- McDonald, R.P. (1999). *Test theory: A unified treatment*. Mahwah, N.J: L. Erlbaum Associates.
- McFarland, C. & Buehler, R. (1995). Collective self-esteem as a moderator of the frog-pond effect in reactions to performance feedback. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68 (6), 1055–1070. doi:10.1037/0022-3514.68.6.1055.
- McGrew, K.S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence*, 37 (1), 1–10. doi:10.1016/j.intell.2008.08.004.
- Meade, A.W., Johnson, E.C. & Braddy, P.W. (2008). Power and sensitivity of alternative fit indices in tests of measurement invariance. *Journal of Applied Psychology*, 93 (3), 568–592. doi:10.1037/0021-9010.93.3.568.
- Meredith, W. (1993). Measurement invariance, factor analysis and factorial invariance. *Psychometrika*, 58 (4), 525–543.
- Messick, S. (1989). Meaning and Values in Test Validation: The Science and Ethics of Assessment. *Educational Researcher*, 18 (2), 5–11. doi:10.3102/0013189X018002005.
- Messick, S. (1995). Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American Psychologist*, 50 (9), 741–749. doi:10.1037/0003-066X.50.9.741.
- Miller, A. (2008). A critique of Positive Psychology—or 'the new science of happiness'. *Journal of Philosophy of Education*, 42 (3-4), 591–608. doi:10.1111/j.1467-9752.2008.00646.x.
- Möller, J. & Köller, O. (2001). Dimensional comparisons: An experimental approach to the internal/external frame of reference model. *Journal of Educational Psychology*, 93 (4), 826–835. doi:10.1037//0022-0663.93.4.826.
- Möller, J. & Köller, O. (2004). Die Genese akademischer Selbstkonzepte: *Psychologische Rundschau*, 55 (1), 19–27. doi:10.1026/0033-3042.55.1.19.
- Möller, J. & Marsh, H.W. (2013). Dimensional comparison theory. *Psychological Review*, 120 (3), 544–560. doi:10.1037/a0032459.
- Möller, J., Pohlmann, B., Köller, O. & Marsh, H.W. (2009). A meta-analytic path analysis of the internal/external frame of reference model of academic achievement and academic self-concept. *Review of Educational Research*, 79 (3), 1129–1167. doi:10.3102/0034654309337522.
- Möller, J., Retelsdorf, J., Köller, O. & Marsh, H.W. (2011). The reciprocal internal/external frame of reference model an integration of models of relations between academic achievement and self-concept. *American Educational Research Journal*, 48 (6), 1315–1346. doi:10.3102/0002831211419649.

- Möller, J., Streblow, L. & Pohlmann, B. (2006). The belief in a negative interdependence of math and verbal abilities as determinant of academic self-concepts. *British Journal of Educational Psychology*, 76 (1), 57–70. doi:10.1348/000709905X37451.
- Möller, J., Streblow, L., Pohlmann, B. & Köller, O. (2006). An extension to the internal/external frame of reference model to two verbal and numerical domains. *European Journal of Psychology of Education*, 21 (4), 467–487.
- Möller, J. & Trautwein, U. (2009). Selbstkonzept. In E. Wild & J. Möller (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 179–203). Berlin/Heidelberg: Springer.
- Möller, J., Retelsdorf, J., Köller, O. & Marsh, H.W. (2011). The reciprocal internal/external frame of reference model: An integration of models of relations between academic achievement and self-concept. *American Educational Research Journal*, 48 (6), 1315–1346. doi:10.3102/0002831211419649.
- Murray, A.L. & Johnson, W. (2013). The limitations of model fit in comparing the bi-factor versus higher-order models of human cognitive ability structure. *Intelligence*, 41 (5), 407–422. doi:10.1016/j.intell.2013.06.004.
- Muthén, L.K. & Muthén, B.O. (1998-2011). *Mplus Version 6.11*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Muthén, L.K. & Muthén, B.O. (1998-2013). *Mplus Version 7.11*. Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Nagengast, B. & Marsh, H.W. (2012). Big fish in little ponds aspire more: Mediation and cross-cultural generalizability of school-average ability effects on self-concept and career aspirations in science. *Journal of Educational Psychology*, 104 (4), 1033–1053. doi:10.1037/a0027697.
- Nagengast, B. & Marsh, H.W. (2013). Motivation and engagement in science around the globe. In D. Rutkowski (Hrsg.), *Handbook of International Large-Scale Assessment* (S. 317–344). Chapman and Hall/CRC.
- Nagengast, B., Marsh, H.W., Scalas, L.F., Xu, M.K., Hau, K.-T. & Trautwein, U. (2011). Who took the „x“ out of expectancy-value theory?: A psychological mystery, a substantive-methodological synergy, and a cross-national generalization. *Psychological Science*, 22 (8), 1058–1066. doi:10.1177/0956797611415540.
- Nagy, G., Trautwein, U., Baumert, J., Köller, O. & Garrett, J. (2006). Gender and course selection in upper secondary education: Effects of academic self-concept and intrinsic value. *Educational Research and Evaluation*, 12 (4), 323–345. doi:10.1080/13803610600765687.
- Nelson, T.O. & Dunlosky, J. (1991). When people's judgments of learning (jols) are extremely accurate at predicting subsequent recall: The "Delayed-JOL Effect". *Psychological Science*, 2 (4), 267–270. doi:10.1111/j.1467-9280.1991.tb00147.x.
- Neumann, K., Fischer, H.E. & Kauertz, A. (2010). From pisa to educational standards: The impact of large-scale assessments on science education in germany. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8 (3), 545–563. doi:10.1007/s10763-010-9206-7.
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychological Review*, 91(3), 328–346. doi:10.1037/0033-295X.91.3.328

- Nicholls, J.G. & Miller, A.T. (1985). Differentiation of the concepts of luck and skill. *Developmental Psychology*, 21 (1), 76.
- Niepel, C., Brunner, M. & Preckel, F. (2014). Achievement goals, academic self-concept, and school grades in mathematics: Longitudinal reciprocal relations in above average ability secondary school students. *Contemporary Educational Psychology*, 39 (4), 301–313. doi:10.1016/j.cedpsych.2014.07.002.
- Nieswandt, M. (2007). Student affect and conceptual understanding in learning chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 44 (7), 908–937. doi:10.1002/tea.20169.
- Nückles, M., Hübner, S. & Renkl, A. (2009). Enhancing self-regulated learning by writing learning protocols. *Learning and Instruction*, 19 (3), 259–271. doi:10.1016/j.learninstruc.2008.05.002.
- O'Mara, A.J., Marsh, H.W., Craven, R.G. & Debus, R.L. (2006). Do self-concept interventions make a difference? A synergistic blend of construct validation and meta-analysis. *Educational Psychologist*, 41 (3), 181–206. doi:10.1207/s15326985ep4103_4.
- OECD (2003). Student Engagement at School. doi:http://dx.doi.org/10.1787/9789264018938-en.
- OECD. (2007a). *PISA 2006. Schulleistungen im internationalen Vergleich: Naturwissenschaftliche Kompetenzen für die Welt von morgen*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2007b). *PISA 2006. Science competencies for tomorrow's world - Volume 1 - Analysis*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2009). *PISA 2006 Technical Report*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2013). *Bildung auf einen Blick 2013: OECD-Indikatoren*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25 (9), 1049–1079. doi:10.1080/0950069032000032199.
- Osborne, J.W. & Jones, B.D. (2011). Identification with academics and motivation to achieve in school: How the structure of the self influences academic outcomes. *Educational Psychology Review*, 23 (1), 131–158. doi:10.1007/s10648-011-9151-1.
- Oser, F. & Baeriswyl, F. (2002). Choreographies of teaching: Bridging instruction to learning. In V. Richardson (Hrsg.), *Handbook of Research on Teaching* (S. 1031–1065). American Educational Research Association.
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66 (4), 543–578. doi:10.3102/00346543066004543.
- Pajares, F., Britner, S.L. & Valiante, G. (2000). Relation between achievement goals and self-beliefs of middle school students in writing and science. *Contemporary Educational Psychology*, 25 (4), 406–422. doi:10.1006/ceps.1999.1027.
- Pajares, F. & Miller, D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86 (2), 193–203. doi:10.1037/0022-0663.86.2.193.
- Pant, H. A., Stanat, P., Schroeders, U., Roppelt, A., Siegle, T., & Pöhlmann, C. (2014). *The IQB national assessment study 2012. Competencies in mathematics and the sciences*

- at the end of secondary level I.* Verfügbar unter https://www.iqb.hu-berlin.de/laendervergleich/laendervergleich/lv2012/Bericht/IQB_NationalAsse.pdf
- Pant, H.A., Stanat, P., Schroeders, U., Roppelt, A., Siegle, T. & Pöhlmann, C. (Hrsg.). (2013). *IQB-Ländervergleich 2012: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I.* Münster ; Berlin [u.a.]: Waxmann.
- Parker, P.D., Marsh, H.W., Ciarrochi, J., Marshall, S. & Abduljabbar, A.S. (2013). Juxtaposing math self-efficacy and self-concept as predictors of long-term achievement outcomes. *Educational Psychology*, 1–20. doi:10.1080/01443410.2013.797339.
- Parker, P.D., Marsh, H.W., Ciarrochi, J., Marshall, S. & Abduljabbar, A.S. (2014). Juxtaposing math self-efficacy and self-concept as predictors of long-term achievement outcomes. *Educational Psychology*, 34 (1), 29–48. doi:10.1080/01443410.2013.797339.
- Parker, P.D., Schoon, I., Tsai, Y.-M., Nagy, G., Trautwein, U. & Eccles, J.S. (2012). Achievement, agency, gender, and socioeconomic background as predictors of postschool choices: A multicontext study. *Developmental Psychology*, 48 (6), 1629–1642. doi:10.1037/a0029167.
- Piaget, J. & Cook, M. (1952). *The origins of intelligence in children.* New York, NY, US: W W Norton & Co.
- Pintrich, P.R. & de Groot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82 (1), 33–40. doi:10.1037/0022-0663.82.1.33.
- Plante, I., Sablonnière, R. de la, Aronson, J.M. & Théorêt, M. (2013). Gender stereotype endorsement and achievement-related outcomes: The role of competence beliefs and task values. *Contemporary Educational Psychology*, 38, 225–235. doi:10.1016/j.cedpsych.2013.03.004.
- Platt, C.W. (1988). Effects of causal attributions for success on first-term college performance: A covariance structure model. *Journal of Educational Psychology*, 80 (4), 569–578. doi:10.1037/0022-0663.80.4.569.
- Plieninger, H. & Dickhäuser, O. (2013). The female fish is more responsive: gender moderates the BFLPE in the domain of science. *Educational Psychology*, 1–15. doi:10.1080/01443410.2013.814197.
- Podsakoff, P.M., MacKenzie, S.B., Lee, J.-Y. & Podsakoff, N.P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88 (5), 879–903. doi:10.1037/0021-9010.88.5.879.
- Poloczek, S., Karst, K., Praetorius, A.-K. & Lipowsky, F. (2011). Generalisten oder Spezialisten? Bereichsspezifität und leistungs-bezogene Zusammenhänge des schulischen Selbstkonzepts von Schulanfängern1. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 25 (3), 173–183. doi:10.1024/1010-0652/a000045.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W. & Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66 (2), 211–227. doi:10.1002/sce.3730660207.
- Prenzel, M., Carstensen, C.H., Senkbeil, M., Ostermeier, C. & Seidel, T. (2005). Wie schneiden SINUS-Schulen bei PISA ab? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 8 (4), 540–562. doi:10.1007/s11618-005-0158-6.

- Prenzel, M., Seidel, T. & Kobarg, M. (2012). Science teaching and learning: An international comparative perspective. In B.J. Fraser, K. Tobin & C.J. McRobbie (Hrsg.), *Second International Handbook of Science Education* (S. 667–678). Springer Netherlands. Verfügbar unter: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-9041-7_44.
- Reise, S.P. (2012). The rediscovery of bifactor measurement models. *Multivariate Behavioral Research*, 47 (5), 667–696. doi:10.1080/00273171.2012.715555.
- Reschly, A.L. & Christenson, S.L. (2012). Jingle, Jangle, and conceptual haziness: Evolution and future directions of the engagement construct. In S.L. Christenson, A.L. Reschly & C. Wylie (Hrsg.), *Handbook of Research on Student Engagement* (S. 3–19). Springer US. Verfügbar unter: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4614-2018-7_1.
- Rhemtulla, M., & Little, T. D. (2012). Planned missing data designs for research in cognitive development. *Journal of Cognition and Development*, 13, 425–438. doi:10.1080/15248372.2012.717340
- Rindermann, H. & Thompson, J. (2011). Cognitive capitalism: The effect of cognitive ability on wealth, as mediated through scientific achievement and economic Freedom. *Psychological Science*, 22 (6), 754–763. doi:10.1177/0956797611407207.
- Rost, D.H., Dickhäuser, O., Sparfeldt, J.R. & Schilling, S.R. (2004). Fachspezifische Selbstkonzepte und Schulleistungen im dimensional Vergleich. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 18 (1), 43–52. doi:10.1024/1010-0652.18.1.43.
- Ryan, R.M. & Deci, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American psychologist*, 55 (1), 68.
- Ryan, A. M., & Patrick, H. (2001). The classroom social environment and changes in adolescents' motivation and engagement during middle school. *American Educational Research Journal*, 38, 437–460. doi:10.3102/00028312038002437
- Satorra, A. & Bentler, P.M. (1994). Corrections to test statistics and standard errors in covariance structure analysis. In A. von & C.C. Clogg (Hrsg.), *Latent variables analysis: Applications for developmental research* (S. 399–419). Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.
- Sawtelle, V., Brewe, E. & Kramer, L.H. (2012). Exploring the relationship between self-efficacy and retention in introductory physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 49 (9), 1096–1121. doi:10.1002/tea.21050.
- Schafer, J.L. & Graham, J.W. (2002). Missing data: Our view of the state of the art. *Psychological Methods*, 7 (2), 147–177. doi:10.1037//1082-989X.7.2.147.
- Schank, R.C. & Abelson, R.P. (1975). *Scripts, plans, and knowledge*. Yale University.
- Schank, R.C. & Abelson, R.P. (2013). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Psychology Press.
- Scherer, R. (2013). Further evidence on the structural relationship between academic self-concept and self-efficacy: On the effects of domain specificity. *Learning and Individual Differences*, 28, 9–19. doi:10.1016/j.lindif.2013.09.008.
- Schilling, S.R., Sparfeldt, J.R. & Rost, D.H. (2006). Facetten schulischen Selbstkonzepts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 20 (1), 9–18. doi:10.1024/1010-0652.20.12.9.

- Schraw, G., Kuch, F. & Gutierrez, A.P. (2013). Measure for measure: Calibrating ten commonly used calibration scores. *Learning and Instruction*, 24, 48–57. doi:10.1016/j.learninstruc.2012.08.007.
- Schroeders, U., Penk, C., Jansen, M. & Pant, H.A. (2013). Geschlechtsbezogene Disparitäten. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 249–274). Münster ; Berlin [u.a.]: Waxmann.
- Schunk, D.H. & Zimmerman, B.J. (2008). *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications*. Routledge.
- Seaton, M., Marsh, H.W. & Craven, R.G. (2009). Earning its place as a pan-human theory: Universality of the big-fish-little-pond effect across 41 culturally and economically diverse countries. *Journal of Educational Psychology*, 101 (2), 403–419. doi:10.1037/a0013838.
- Seaton, M., Parker, P., Marsh, H.W., Craven, R.G. & Yeung, A.S. (2014). The reciprocal relations between self-concept, motivation and achievement: juxtaposing academic self-concept and achievement goal orientations for mathematics success. *Educational Psychology*, 34 (1), 49–72. doi:10.1080/01443410.2013.825232.
- Seidel, T. & Prenzel, M. (2006). Teaching and learning of science. In ACER (Hrsg.), *PISA 2006 Conceptual Framework* (S. 47–62). Camberwell: ACER. Verfügbar unter: Retrieved from: http://www.acer.edu.au/files/pisa2006_context_framework.pdf [30/6/2014].
- Seligman, M.E. & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology. An introduction. *The American Psychologist*, 55 (1), 5–14.
- Shavelson, R.J. & Bolus, R. (1982). Self concept: The interplay of theory and methods. *Journal of Educational Psychology*, 74 (1), 3–17. doi:10.1037/0022-0663.74.1.3.
- Shavelson, R.J., Hubner, J.J. & Stanton, G.C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46 (3), 407–441. doi:10.3102/00346543046003407.
- Siegle, T., Schroeders, U. & Roppelt, A. (2013). Anlage und Durchführung des Ländervergleichs. In H.A. Pant, P. Stanat, U. Schroeders, A. Roppelt, T. Siegle & C. Pöhlmann (Hrsg.), *IQB-Ländervergleich 2012: Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I* (S. 101–122). Münster ; Berlin [u.a.]: Waxmann.
- Simpkins, S.D., Fredricks, J.A. & Eccles, J.S. (2012). Charting the Eccles' expectancy-value model from mothers' beliefs in childhood to youths' activities in adolescence. *Developmental Psychology*, 48 (4), 1019–1032. doi:10.1037/a0027468.
- Skaalvik, E.M. (1994). Attribution of perceived achievement in school in general and in maths and verbal areas: relations with academic self-concept and self-esteem. *British Journal of Educational Psychology*, 64 (1), 133–143. doi:10.1111/j.2044-8279.1994.tb01090.x.
- Skaalvik, S. & Skaalvik, E.M. (2004). Gender differences in math and verbal self-concept, performance expectations, and motivation. *Sex Roles*, 50 (3/4), 241–252. doi:10.1023/B:SERS.0000015555.40976.e6.
- Spencer, S.J., Steele, C.M. & Quinn, D.M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35, 4–28.

- Spinath, B. & Spinath, F.M. (2005). Development of self-perceived ability in elementary school: the role of parents' perceptions, teacher evaluations, and intelligence. *Cognitive Development*, 20 (2), 190–204. doi:10.1016/j.cogdev.2005.01.001.
- Stankov, L., Lee, J., Luo, W. & Hogan, D.J. (2012). Confidence: A better predictor of academic achievement than self-efficacy, self-concept and anxiety? *Learning and Individual Differences*, 22 (6), 747–758. doi:10.1016/j.lindif.2012.05.013.
- Steinmayr, R. & Spinath, B. (2009). The importance of motivation as a predictor of school achievement. *Learning and Individual Differences*, 19, 80–90. doi: 10.1016/j.lindif.2008.05.004
- Stipek, D. & Mac Iver, D. (1989). Developmental change in children's assessment of intellectual competence. *Child Development*, 60 (3), 521–538. doi:10.2307/1130719.
- Stipek, D.J. & Gralinski, H. (1991). Gender differences in children's achievement-related beliefs and emotional responses to success and failure in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 83 (3), 361–371. doi:10.1037/0022-0663.83.3.361.
- Stipek, D.J., Gralinski, J.H. & Kopp, C.B. (1990). Self-concept development in the toddler years. *Developmental Psychology*, 26 (6), 972.
- Stout, J. G., Dasgupta, N., Hunsinger, M., & McManus, M. A. (2011). STEMing the tide: Using ingroup experts to inoculate women's self-concept in science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *Journal of Personality and Social Psychology*, 100, 255–270. doi:10.1037/a0021385
- Stuart, E.A. & Green, K.M. (2008). Using full matching to estimate causal effects in nonexperimental studies: Examining the relationship between adolescent marijuana use and adult outcomes. *Developmental Psychology*, 44 (2), 395–406. doi:10.1037/0012-1649.44.2.395.
- Su, R., Rounds, J. & Armstrong, P.I. (2009). Men and things, women and people: A meta-analysis of sex differences in interests. *Psychological Bulletin*, 135 (6), 859–884. doi:10.1037/a0017364.
- Suldo, S. M., Riley, K. N., & Shaffer, E. J. (2006). Academic correlates of children and adolescents' life satisfaction. *School Psychology International*, 27, 567–582. doi:10.1177/0143034306073411
- Swann, W.B., Chang-Schneider, C. & Larsen McClarty, K. (2007). Do people's self-views matter? Self-concept and self-esteem in everyday life. *American Psychologist*, 62 (2), 84–94. doi:10.1037/0003-066X.62.2.84.
- Taasoobshirazi, G. & Sinatra, G.M. (2011). A structural equation model of conceptual change in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 48 (8), 901–918. doi:10.1002/tea.20434.
- Taskinen, P.H., Schütte, K. & Prenzel, M. (2013). Adolescents' motivation to select an academic science-related career: the role of school factors, individual interest, and science self-concept. *Educational Research and Evaluation*, 19 (8), 717–733. doi:10.1080/13803611.2013.853620.
- The White House. (2010). Remarks by the President on the „Educate to Innovate“ Campaign and Science Teaching and Mentoring Awards. Verfügbar unter: <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/remarks-president-educate-innovate-campaign-and-science-teaching-and-mentoring-awar>.

- Thiede, K.W. (1999). The importance of monitoring and self-regulation during multitrial learning. *Psychonomic Bulletin & Review*, 6 (4), 662–667. doi:10.3758/BF03212976.
- Thiede, K.W. & Anderson, M.C.M. (2003). Summarizing can improve metacomprehension accuracy. *Contemporary Educational Psychology*, 28 (2), 129–160. doi:10.1016/S0361-476X(02)00011-5.
- Thomas, J.W., Bol, L., Warkentin, R.W., Wilson, M., Strage, A. & Rohwer Jr, W.D. (1993). Interrelationships among students' study activities, self-concept of academic ability, and achievement as a function of characteristics of high-school biology courses. *Applied Cognitive Psychology*, 7 (6), 499–532.
- Tiedemann, J. (2000). Parents' gender stereotypes and teachers' beliefs as predictors of children's concept of their mathematical ability in elementary school. *Journal of Educational Psychology*, 92 (1), 144–151. doi:10.1037/0022-0663.92.1.144.
- Tourangeau, R. & Rasinski, K.A. (1988). Cognitive processes underlying context effects in attitude measurement. *Psychological Bulletin*, 103 (3), 299–314.
- Trautwein, U., Lüdtke, O., Schnyder, I. & Niggli, A. (2006). Predicting homework effort: Support for a domain-specific, multilevel homework model. *Journal of Educational Psychology*, 98 (2), 438–456. doi:10.1037/0022-0663.98.2.438.
- Trautwein, U., Marsh, H.W., Nagengast, B., Lüdtke, O., Nagy, G. & Jonkmann, K. (2012). Probing for the multiplicative term in modern expectancy–value theory: A latent interaction modeling study. *Journal of Educational Psychology*, 104 (3), 763–777. doi:10.1037/a0027470.
- Tsai, C.-C., Jessie Ho, H.N., Liang, J.-C. & Lin, H.-M. (2011). Scientific epistemic beliefs, conceptions of learning science and self-efficacy of learning science among high school students. *Learning and Instruction*. doi:10.1016/j.learninstruc.2011.05.002.
- United States Department of Commerce. (2011). Women in STEM: A gender gap to innovation. Verfügbar unter: <http://www.esa.doc.gov/sites/default/files/reports/documents/womeninstemagaptoinnovation8311.pdf>.
- Urhahne, D., Kremer, K. & Mayer, J. (2011). Conceptions of the nature of science—are they general or context specific? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9 (3), 707–730. doi:10.1007/s10763-010-9233-4.
- Usher, E.L. & Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34 (1), 89–101. doi:10.1016/j.cedpsych.2008.09.002.
- Uzuntiryaki, E. & Aydın, Y.Ç. (2009). Development and validation of chemistry self-efficacy scale for college students. *Research in Science Education*, 39 (4), 539–551. doi:10.1007/s11165-008-9093-x.
- Valentine, J.C., DuBois, D.L. & Cooper, H. (2004). the relation between self-beliefs and academic achievement: A meta-analytic review. *Educational Psychologist*, 39 (2), 111–133. doi:10.1207/s15326985ep3902_3.
- Valla, J.M. & Ceci, S.J. (2014). Breadth-based models of women's underrepresentation in stem fields. An integrative commentary on Schmidt (2011) and Nye et al. (2012). *Perspectives on Psychological Science*, 9 (2), 219–224. doi:10.1177/1745691614522067.

- Vallerand, R.J., Blanchard, C., Mageau, G.A., Koestner, R., Ratelle, C., Leonard, M. et al. (2003). Les passions de l'ame: on obsessive and harmonious passion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85 (4), 756–767. doi:10.1037/0022-3514.85.4.756.
- Van de Schoot, R., Lugtig, P. & Hox, J. (2012). A checklist for testing measurement invariance. *European Journal of Developmental Psychology*, 9 (4), 486–492. doi:10.1080/17405629.2012.686740.
- Van Eerde, W. & Thierry, H. (1996). Vroom's expectancy models and work-related criteria: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 81 (5), 575–586. doi:10.1037/0021-9010.81.5.575.
- Van Loon, M.H., de Bruin, A.B.H., van Gog, T. & van Merriënboer, J.J.G. (2013). Activation of inaccurate prior knowledge affects primary-school students' metacognitive judgments and calibration. *Learning and Instruction*, 24, 15–25. doi:10.1016/j.learninstruc.2012.08.005.
- Vandenberg, R.J. & Lance, C.E. (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: Suggestions, practices, and recommendations for organizational research. *Organizational research methods*, 3 (1), 4–70.
- Voelkle, M.C., Brose, A., Schmiedek, F. & Lindenberger, U. (2014). Toward a unified framework for the study of between-person and within-person structures: Building a bridge between two research paradigms. *Multivariate Behavioral Research*, 49 (3), 193–213. doi:10.1080/00273171.2014.889593.
- Vroom, V. (1964). *Work and motivation*. Oxford, England: Wiley.
- Walpuski, M. (2012). Modeling scientific inquiry for large scale assessments. In G. Cakmakci & M.F. Tasar (Hrsg.), *Contemporary Science Education Research: Learning and Assessment, A collection of papers presented at ESERA 2009 Conference* (S. 283–287). Ankara: Pegem Akademi.
- Wang, J., Oliver, J.S. & Staver, J.R. (2008). Self-concept and science achievement: Investigating a reciprocal relation model across the gender classification in a crosscultural context. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (6), 711–725. doi:10.1002/tea.20182.
- Wang, M.-T. & Degol, J. (2013). Motivational pathways to STEM career choices: Using expectancy–value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. *Developmental Review*, 33 (4), 304–340. doi:10.1016/j.dr.2013.08.001.
- Wang, M.-T., Eccles, J.S. & Kenny, S. (2013). Not lack of ability but more choice individual and gender differences in choice of careers in science, technology, engineering, and mathematics. *Psychological Science*, 770–775. doi:10.1177/0956797612458937.
- Warm, T.A. (1989). Weighted likelihood estimation of ability in item response theory. *Psychometrika*, 54 (3), 427–450.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological review*, 92 (4), 548.
- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. New York: Springer.
- Weinert, F.E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen - eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Leistungsmessungen in Schulen*, 17–32. Weinheim: Beltz.
- Wellnitz, N., Fischer, H.E., Kauertz, A., Mayer, J., Neumann, I., Pant, H.A. et al. (2012). Evaluation der Bildungsstandards - eine fächerübergreifende Testkonzeption für den

- Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 18, 261–291.
- Wellnitz, N., Hartmann, S. & Mayer, J. (2012). Developing a paper-and-pencil test to assess students' skills in scientific inquiry. In G. Cakmakci & M.F. Tasar (Hrsg.), *Contemporary Science Education Research: Learning and Assessment, A collection of papers presented at ESERA 2009 Conference* (S. 289–294). Ankara: Pegem Akademi.
- Wellnitz, N. & Mayer, J. (2013). Erkenntnismethoden in der Biologie - Entwicklung und Evaluation eines Kompetenzmodells. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 19, 315–345.
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective. *Educational Psychology Review*, 6 (1), 49–78. doi:10.1007/BF02209024.
- Wigfield, A. & Eccles, J.S. (1994). Children's Competence Beliefs, Achievement Values, and General Self-Esteem Change Across Elementary and Middle School. *The Journal of Early Adolescence*, 14 (2), 107–138. doi:10.1177/027243169401400203.
- Wigfield, A. & Eccles, J.S. (2000). Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25 (1), 68–81. doi:10.1006/ceps.1999.1015.
- Wilson, A.E. & Ross, M. (2000). The frequency of temporal-self and social comparisons in people's personal appraisals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 78 (5), 928–942. doi:10.1037/0022-3514.78.5.928.
- Wu, A.D., Li, Z. & Zumbo, B.D. (2007). Decoding the meaning of factorial invariance and updating the practice of multi-group confirmatory factor analysis: A demonstration with TIMSS data. *Practical Assessment, Research and Evaluation*, 12 (3), 1–26.
- Wu, M.L., Adams, R.J., Wilson, M.R. & Haldane, S.A. (2007). *ACER Conquest Version 2.0. Generalised item response modelling software*. Melbourne: Acer Press.
- Xu, M. K., Marsh, H. W., Hau, K.-T., Ho, I. T., Morin, A. J. S., & Abduljabbar, A. S. (2013). The internal/external frame of reference of academic self-concept: Extension to a foreign language and the role of language of instruction. *Journal of Educational Psychology*, 105, 489–503. doi:10.1037/a0031333
- Yeung, A.S., Chui, H.-S., Lau, I.C., McInerney, D.M. & Russell-Bowie, D. (2000). Where is the hierarchy of academic self-concept? *Journal of Educational Psychology*, 92 (3), 556–67. doi:10.1037/0022-0663.92.3.556
- Zell, E. & Alicke, M.D. (2009). Contextual neglect, self-evaluation, and the frog-pond effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 97 (3), 467–482. doi:10.1037/a0015453.
- Ziegler, A. & Heller, K.A. (2000). Effects of an attribution retraining with female students gifted in physics. *Journal for the Education of the Gifted*, 23 (2), 217–243. doi:10.4219/jeg-2000-572.
- Zimmer, K., Burba, D. & Rost, J. (2004). Kompetenzen von Jungen und Mädchen. In M. Prenzel, J. Baumert, W. Blum, R. Lehmann, D. Leutner, M. Neubrand et al. (Hrsg.), *PISA 2003. Der Bildungsstand der Jugendlichen in Deutschland - Ergebnisse des zweiten internationalen Vergleichs*. (S. 211–224). Münster u.a.: Waxmann.
- Zimmerman, B.J. & Bandura, A. (1994). Impact of self-regulatory influences on writing course attainment. *American Educational Research Journal*, 31 (4), 845–862. doi:10.3102/00028312031004845.

10 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Graphische Darstellung von Shavelsons Annahmen zur Hierarchie akademischer Selbstkonzepte (übernommen aus Shavelson et al., 1976, S. 413).....	22
Abbildung 2.2: Darstellung der Komponenten des EVT-Modells	30
Abbildung 2.3: Unterschiede in der Operationalisierung von Selbstkonzept und Selbstwirksamkeitserwartung).....	35
Abbildung 2.5: Graphische Darstellung des Marsh/Shavelson-Modells.....	38
Abbildung 2.6: Das Marsh/Shavelson-Modell in der Darstellung von Möller und Köller (2004).....	39
Abbildung 2.7: Graphische Darstellung des Nested-Marsh/Shavelson-Modells	40
Abbildung 2.8: Graphische Darstellung des Selbstkonzeptmodells von Arens und Kollegen (2011) ..	41
Abbildung 2.9: Graphische Darstellung des I/E-Modells zum Zusammenhang von akademischem Selbstkonzept und Schulleistung (Marsh, 1986)	42
Abbildung 2.10: Effektmuster der meta-analytischen Pfadnanalyse zum I/E-Modell	43
Abbildung 2.11: Darstellung des durch den BFLPE beschriebenen Befundmusters	44
Abbildung 3.1: Übersicht über den Aufbau der Dissertation mit Hervorhebung der ersten Teilstudie	58
Abbildung 3.2: Übersicht über den Aufbau der Dissertation mit Hervorhebung der zweiten Teilstudie	60
Abbildung 3.3: Übersicht über den Aufbau der Dissertation mit Hervorhebung der dritten Teilstudie	62
Abbildung 3.4: Übersicht über den Aufbau der Dissertation mit Hervorhebung der vierten Teilstudie	63
Abbildung 3.5: Teilstudien der Dissertation im Überblick	65